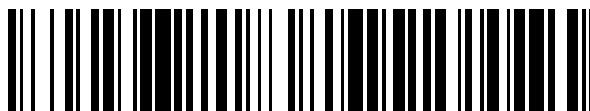


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 866 040**

51 Int. Cl.:

**F16D 55/226** (2006.01)

**F16D 65/097** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2016** **PCT/US2016/061124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017** **WO17083377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2016** **E 16864907 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3374659**

54 Título: **Freno de disco y juego de pastillas de freno**

30 Prioridad:

**12.11.2015 US 201514939748**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**19.10.2021**

73 Titular/es:

**BENDIX COMMERCIAL VEHICLE SYSTEMS LLC  
(50.0%)  
901 Cleveland Street  
Elyria, Ohio 44035, US y  
KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR  
NUTZFAHRZEUGE GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SCHOENAUER, MANFRED;  
PAHLE, WOLFGANG;  
BARTEL, MARKUS;  
FISCHL, TOBIAS;  
BAUMGARTNER, JOHANN;  
PETSCHKE, ANDREAS;  
LANTZ, RICHARD L.;  
TEKESKY, ROBERT S. y  
BOHMANN, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 866 040 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Freno de disco y juego de pastillas de freno

### 5 ANTECEDENTES Y COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un freno de disco y, en particular, a disposiciones de dispositivos de retención de pastillas de freno.

10 Los frenos de disco de este tipo se utilizan en particular en vehículos comerciales y frecuentemente están provistos de accionamiento neumático. Una realización de la pinza de freno de los frenos de disco de este tipo tiene la forma de una pinza deslizante y se utiliza, por ejemplo, en un espacio de construcción estrecha en las proximidades de una llanta de rueda adyacente.

15 Habitualmente, una pinza de freno deslizante se conecta a un portafreno de soporte mediante dos puntales de apoyo que se diseñan como apoyos fijos y móviles. Las pastillas de freno del freno de disco se guían de manera desplazable en el portafreno y, típicamente, se sujetan por resorte en ranuras de pastilla en el portafreno mediante una presilla de retención de pastilla.

20 En el caso de frenos de disco, en particular en el caso de frenos de disco con un solo elemento de introducción de fuerza, el diseño puede inducir un desgaste desigual de las pastillas de freno. Las pastillas de freno pueden no desgastarse en paralelo ni en la dirección radial ni en la dirección circunferencial con respecto a un plano de sus placas de portapastilla, lo que se denomina desgaste radial o tangencial.

25 Un ejemplo de una presilla de retención de pastilla cargada por resorte se describe en la Patente de Utilidad Alemana N.º DE 20 2008 013 446 U1.

Los documentos de Publicación de Patente Internacional N.º WO 2013/143993 A1, Publicación de Patente Alemana N.º DE 10 2012 002 734 A1 y Patente de EE. UU. N.º US 8.540.061 B1 ilustran los sistemas de retención de pastillas de freno.

30 La Patente de EE. UU. N.º US2006/0054425 A1 da a conocer un freno de disco en el que las pastillas de freno a ambos lados del disco de freno son atravesadas por un resorte de sujeción soportado en al menos un cuerno de portafreno de un portafreno y que ejerce una fuerza de tracción que actúa radialmente hacia fuera sobre la pastilla de freno por medio de un pinza y un pasador que asegura las pastillas de freno en la pinza, en donde el resorte de sujeción imparte una fuerza resiliente a la pinza y, por lo tanto, a las pastillas de freno para obligarlas en una dirección que se aleja de un eje del disco de freno.

En el contexto de estas soluciones, sigue existiendo un requisito constante de una vida útil prolongada de los frenos y los componentes de freno con una reducción simultánea de los costes.

40 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de proporcionar un freno de disco mejorado.

La invención logra el primer objetivo al proporcionar un freno de disco en el que la pastilla de freno de lado de aplicación tiene al menos un resorte de retención de pastilla asociado soportado en al menos un cuerno de portafreno un portafreno y que ejerce una fuerza de tracción que actúa radialmente hacia fuera sobre la pastilla de freno.

50 Por consiguiente, un freno de disco para un vehículo, en particular para un vehículo comercial, incluye un disco de freno con un eje de rotación de disco de freno, al menos una pastilla de freno de lado de aplicación y una pastilla de freno de lado posterior (también conocido como lado de reacción), un portafreno que aloja las al menos dos pastillas de freno en una ranura de pastilla respectiva, en donde la al menos una pastilla de freno de lado de aplicación se sujeta de manera por encaje de forma en la ranura de pastilla asociada, y una pinza de freno que se monta a horcajadas sobre el freno disco y se diseña como pinza deslizante. La pastilla de freno de lado de aplicación está provista de al menos un resorte de retención de pastilla que es soportado al menos sobre un cuerno de portafreno de la ranura de pastilla del portafreno y ejerce una fuerza de tracción que actúa radialmente hacia fuera sobre la pastilla de freno.

55 Al menos un resorte de retención de pastilla se une en un lado superior de la placa posterior de pastilla.

60 Al menos un resorte de retención de pastilla comprende una sección central; brazos; secciones de presión y secciones de transición, en donde la sección central se une en el lado superior de la placa posterior de pastilla, en donde las secciones de transición se apoyan en el lado superior de la placa posterior de pastilla, y las secciones de presión en un extremo en cada caso del lado superior de la placa posterior de pastilla sobresale lateralmente de la placa posterior de pastilla.

65 La fuerza de tracción que actúa radialmente hacia fuera hace posible que la pastilla de freno sea introducida en su

soporte de encaje por forma, como resultado de lo cual se hace posible ventajosamente una reducción del desgaste oblicuo.

5 La producción de la fuerza de tracción es posible por una disposición ventajosamente simple con al menos un resorte de retención de pastilla que es soportado en un cuerno de portafreno de la ranura de pastilla después de que se haya colocado la pastilla de freno.

10 En una realización, la al menos una pastilla de freno de lado de aplicación está en acoplamiento de manera de encaje por forma a través de una placa posterior de pastilla con contornos de cuernos de portafreno en la ranura de pastilla del portafreno. Por tanto, se posibilita ventajosamente la fijación de la pastilla de freno de lado de aplicación en ambas direcciones radiales con respecto al eje de rotación de disco de freno.

15 A tal efecto, en otra realización está previsto que los contornos de los cuernos de portafreno se correspondan con los contornos de la placa posterior de pastilla, en donde las superficies socavadas de los contornos de los cuernos de portafreno están en cada caso en acoplamiento de manera libre de juego con superficies socavadas de los salientes de la placa posterior de pastilla.

20 De este modo se puede producir un pretensado eficaz y simple del resorte de retención de pastilla. El resorte de retención de pastilla puede ser, por ejemplo, un acero de resorte plano, a partir del cual se produce dicho resorte de retención de pastilla como una pieza perforada y doblada.

25 En una realización alternativa, al menos un resorte de retención de pastilla comprende una sección central; brazos; secciones de presión y secciones intermedias, en donde la sección central se une mediante al menos un elemento de sujeción a la placa posterior de pastilla, en donde las secciones de presión en un extremo en cada caso del lado superior de la placa posterior de pastilla sobresalen lateralmente de la placa posterior de pastilla. Por tanto, se hace posible ventajosamente utilizar elementos de sujeción existentes sin o solo con modificaciones menores.

30 Para ello, al menos un elemento de sujeción puede tener un diseño en forma de abrazadera y tener una sección transversal que, en el estado montado del resorte de retención de pastilla, se extiende a través de una abertura en la placa posterior de pastilla, en donde la placa de retención de la pastilla se dispone entre al menos un elemento de sujeción y un lado superior de la placa posterior de pastilla. Esto es ventajoso ya que el resorte de retención de pastilla se une de manera cautiva a la placa posterior de pastilla de la pastilla de freno. En este caso, una ventaja adicional es una holgura de la parte central del resorte de retención de pastilla entre el elemento de sujeción y la placa posterior de pastilla, como resultado de lo cual se puede lograr una carga uniforme del resorte de retención de pastilla.

35 En otra realización, el resorte de retención de pastilla presenta al menos una hendidura a través de la que se extiende una sección de al menos un elemento de sujeción. Por ejemplo, así se pueden usar herramientas de punzonado existentes para hendiduras de resortes de retención de pastilla. Además, es posible que el resorte de retención de pastilla y el elemento de sujeción se mantengan juntos de forma cautiva.

40 En incluso otra realización, el resorte de retención de pastilla tiene al menos una hendidura adicional a través de la que se extiende un saliente de guía de la placa posterior de pastilla. De esta manera, el resorte de retención de pastilla se puede mantener ventajosamente centrado en el lado superior de la placa posterior de pastilla y se puede guiar en los posibles movimientos longitudinales de tal manera que permanece asegurada una conexión de contacto de las secciones de presión con los cuernos de portafreno.

45 Si al menos una de las secciones de presión es soportada en al menos un cuerno de portafreno de la ranura de pastilla del portafreno, se produce una fuerza de tracción ventajosamente simple sobre la pastilla de freno, sin que se requieran medidas adicionales en el portafreno.

50 En una realización alternativa, al menos un resorte de retención de pastilla se une en un lado superior de la placa posterior de pastilla mediante al menos un portarresorte. Por tanto, se hace posible un ahorro ventajoso de peso.

55 En otra realización, al menos un portarresorte presenta al menos un elemento de retención, en donde al menos un resorte de retención de pastilla se dispone y sostiene de manera pretensada entre al menos un elemento de retención y el lado superior de la placa posterior de pastilla. Esto da como resultado una simple producción de pretensado.

60 En incluso otra realización, al menos un resorte de retención de pastilla comprende al menos una sección central, secciones de transición, al menos una sección de presión y al menos una sección de apoyo.

En una realización adicional, la al menos una sección de apoyo descansa sobre el lado superior de la placa posterior de pastilla, y la al menos una sección de presión sobresale lateralmente de la placa posterior de pastilla en un extremo del lado superior de la placa posterior de pastilla. Esto da como resultado un diseño ventajosamente compacto.

65 Para una producción ventajosa y simple de una fuerza de tracción que actúa sobre la pastilla de freno, la al menos

una sección de presión es soportada en al menos un cuerno de portafreno de la ranura de pastilla del portafreno.

En otra realización, al menos un elemento de retención se configura como rodillo, en particular como rodillo de cable. Un diseño de rodillo de este tipo tiene la ventaja de guiar lateralmente el resorte de retención de pastilla.

En una realización preferida, se prevé que al menos un resorte de retención de pastilla se produzca a partir de un alambre de resorte. Por lo tanto, el resorte de retención de pastilla es simple de fabricar.

Una realización preferida adicional proporciona dos de tales resortes de retención de pastilla en cada extremo del lado superior de la placa posterior de pastilla. Esto da como resultado una producción mejorada de fuerza de tracción.

Otros objetos, ventajas y características novedosas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considere junto con los dibujos adjuntos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una primera realización de un freno de disco según la invención;  
 las Figuras 2 a 4 muestran vistas parciales de un portafreno del freno de disco según la invención según la Figura 1 con una pastilla de freno según una realización de la invención;  
 las Figuras 5 a 7 muestran vistas del portafreno según las Figuras 2-4;  
 las Figuras 8 y 9 muestran vistas de una segunda realización del freno de disco;  
 las Figuras 10 y 11 muestran vistas parciales ampliadas de la segunda realización del freno de disco según las Figuras 8 y 9;  
 las Figuras 12 y 13 muestran vistas parciales de una tercera realización del freno de disco según la invención;  
 la Figura 14 muestra una vista en perspectiva de una placa posterior de pastilla de una pastilla de freno de la tercera realización según las Figuras 12 y 13;  
 la Figura 15 muestra una vista en perspectiva de un resorte de retención de pastilla de la realización según las Figuras 12 y 13;  
 la Figura 16 muestra una vista en perspectiva de un elemento de sujeción del resorte de retención de pastilla según la Figura 15;  
 las Figuras 17 y 18 muestran vistas parciales de una cuarta realización del freno de disco;  
 la Figura 19 muestra una vista en perspectiva de una placa posterior de pastilla de una pastilla de freno de la cuarta realización;  
 la Figura 20 muestra una vista en perspectiva de un resorte de retención de pastilla de la realización según las Figuras 17 y 18; y  
 las Figuras 21 y 22 muestran una vista en perspectiva y una vista en alzado en sección transversal, respectivamente, de una placa posterior de pastilla de una pastilla de freno y un resorte de retención de pastilla de una quinta realización del freno de disco.

Los frenos de disco de este tipo se utilizan en particular en vehículos comerciales y con frecuencia se accionan de manera neumática. Una realización de la pinza de freno de los frenos de disco de este tipo tiene la forma de una pinza deslizante y se utiliza, por ejemplo, en un espacio de construcción estrecho en las proximidades de una llanta de rueda adyacente.

Términos como "arriba", "abajo", "derecha", "izquierda", etc., se refieren a orientaciones y disposiciones en las figuras.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los frenos de disco de este tipo se utilizan en particular en vehículos comerciales y con frecuencia se accionan de manera neumática. Una realización de la pinza de freno de los frenos de disco de este tipo tiene la forma de una pinza deslizante y se utiliza, por ejemplo, en un espacio de construcción estrecho en las proximidades de una llanta de rueda adyacente.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una primera realización de un freno de disco 1 según la invención, por ejemplo, un freno de disco neumático 1. Las Figuras 2 a 4 ilustran vistas parciales de un portafreno 5 del freno de disco 1 según la invención según la Figura 1 con una pastilla de freno 3 según la invención. En aras de una mayor claridad, un disco de freno 2 no se muestra en la Figura 1, pero es fácilmente imaginable, por ejemplo, como se muestra en la Figura 9. La Figura 2 muestra una vista superior de una pastilla de fricción 3b de la pastilla de freno 3 en un portafreno 5. La Figura 3 ilustra las fuerzas 11, 12 que actúan sobre la pastilla de freno 3. La Figura 4 muestra una ilustración ampliada de un lado de la pastilla de freno 3 en acoplamiento con un cuerno de portafreno 5'a.

El freno de disco 1 es, por ejemplo, parte del sistema de freno de un vehículo, en particular de un vehículo comercial, y comprende el disco de freno 2 que tiene un eje de rotación de disco de freno 2a, y dos pastillas de freno 3 que se disponen a ambos lados del disco de freno 2. De las dos pastillas de freno 3, aquí únicamente se muestra una pastilla de freno de "lado de aplicación" 3. La otra pastilla de freno de "lado posterior" es fácilmente imaginable y puede ser idéntica o tener una forma diferente a la pastilla de freno de lado de aplicación. Además, el freno de disco 1 comprende

el portafreno 5, una pinza de freno 6 y un dispositivo de aplicación (no mostrado).

La pastilla de freno tiene una placa posterior de pastilla 3a, sobre la que se une la pastilla de fricción 3b. Cada una de las pastillas de freno 3 se aloja en el portafreno 5 en una ranura de pastilla 15, 16 (véanse también las Figuras 5, 6) en cada caso entre dos cuernos de portafreno 5a, 5'a; 5b, 5'b y se sujetan en el portafreno 5. Una presilla de retención de pastilla (no mostrado) se coloca encima, es decir, radialmente fuera de las pastillas de freno 3. Al menos la pastilla de freno 3 se guía de manera desplazable en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a en la ranura de pastilla 15 asociada. Durante el desplazamiento hacia delante del vehículo asociado en una dirección x positiva, el disco de freno 2 rota alrededor del eje de rotación de disco de freno 2a del mismo en una dirección de rotación principal 10 (Figura 3). El lado de la pinza de freno 6 que está situado a la izquierda de la Figura 1 se denomina por tanto el lado de entrada y el lado de la pinza de freno 6 que está situado a la derecha se denomina lado de salida. Por consiguiente, los cuernos de portafreno 5'a, 5'b se denominan cuernos de portafreno de lado de entrada 5'a, 5'b y los cuernos de portafreno opuestos 5a, 5b se denominan cuernos de portafreno de lado de salida 5a, 5b. A menos que se indique lo contrario, los componentes y conjuntos asignados al lado de entrada se identifican a continuación con un apóstrofo en el signo de referencia respectivo.

La pinza de freno 6 se configura aquí como pinza deslizante y tiene una sección de aplicación 6a y una sección posterior 6b que se conectan entre sí en ambos extremos en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a a través de las secciones de conexión 6c, 6'c. La sección de aplicación 6a y la sección posterior 6b se disponen respectivamente aquí en un lado del disco de freno 2 de manera paralela al mismo, en donde las secciones de conexión 6c se extienden en la dirección y paralela al eje de rotación de disco de freno 2a. La sección de aplicación 6a y la sección posterior 6b junto con la sección de conexión 6c forman una abertura sobre el disco de freno 2 con las pastillas de freno 3 para acceder al mismo durante los trabajos de instalación, intercambio y mantenimiento.

La sección de aplicación 6a de la pinza de freno 6 recibe el dispositivo de aplicación del freno de disco 1. El dispositivo de aplicación sirve para accionar el freno de disco 1 y puede tener, por ejemplo, una palanca de freno pivotante con un cilindro de aire comprimido. Esto no se describe más aquí.

El lado del freno de disco 1 en el que se dispone la sección de aplicación 6a de la pinza de freno 6 junto con el dispositivo de aplicación se denomina a continuación lado de aplicación ZS. El otro lado del freno de disco 1, en el que se dispone la sección posterior 6b de la pinza de freno 6, se denomina en lo sucesivo lado posterior RS, que también se denomina lado de reacción. Estos términos "lado de aplicación" y "lado posterior" y otras designaciones que se refieren a ellos son convencionales y se utilizan para una mejor orientación.

La pastilla de freno 3 con la placa posterior de pastilla 3a, que se encuentra en el lado de aplicación ZS, se denomina, por tanto, la pastilla de freno de lado de aplicación 3, y la pastilla de freno opuesta a esta última se denomina de manera correspondiente como pastilla de freno de lado posterior.

La pastilla de freno de lado de aplicación 3 es accionada por el dispositivo de aplicación durante las operaciones de frenado con una fuerza de aplicación en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a. La pastilla de freno de lado posterior, que no se muestra pero es imaginable, se aloja en la sección posterior 6b de la pinza de freno 6 y, en el caso de este freno de disco 1 con la pinza de freno deslizante 6 no tiene ningún movimiento con respecto a la sección posterior 6b.

La pastilla de freno de lado de aplicación 3 está provista de un resorte de retención de pastilla 7 en un lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a. El resorte de retención de pastilla 7 (figura 2) comprende una sección central 7a; brazos 7b, 7'b; secciones de presión 7c, 7'c y secciones de transición 7d, 7'd.

La sección central 7a se sujeta al lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a aproximadamente en el centro del lado superior 3d y se extiende a ambos lados en la dirección longitudinal de la placa posterior de pastilla 3b (es decir, paralela al disco de freno 2 en el estado encajado de la pastilla de freno 3) en cada caso a una longitud que corresponde aproximadamente a un cuarto de longitud de la placa posterior de pastilla 3d en la dirección longitudinal.

La sujeción de la sección central 7a puede tener lugar, por ejemplo, mediante soldadura, remaches, tornillos y similares.

Una respectiva sección de transición 7d, 7'd a través de la cual un respectivo brazo 7b, 7'b se conecta a la sección central 7a se une a cada extremo de la sección central 7a. Las secciones de transición 7d, 7'd tienen un diseño curvo, en donde dichas secciones de transición tienen una forma convexa hacia el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a. De esta manera, las secciones de transición 7d, 7'd descansan cada una en contacto lineal sobre el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a. En este ejemplo, en el estado encajado de la pastilla de freno 3, el contacto lineal discurre paralelo al eje de rotación de disco de freno 2a. Por supuesto, también son posibles otras formas de contacto, por ejemplo, contacto de un solo punto, contacto multipunto, contacto multilínea, etc.

La sección de transición convexa 7d, 7'd abarca la sección central 7a, como resultado de lo cual dichas secciones de

transición son presionadas sobre el lado superior 3d por medio de la fuerza de resorte de la sección central 7a.

Cada sección de transición 7d, 7'd se fusiona en un brazo respectivo 7b, 7'b. Cada brazo 7b, 7'b se extiende hasta un extremo respectivo del lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a y descansa con su extremo respectivo sobre esta última cuando la pastilla de freno 3 no está encajada.

Una sección de presión respectiva 7c, 7'c que sobresale en cada caso sobre el extremo asociado del lado superior 3d en la dirección longitudinal de la placa posterior de pastilla 3a y es presionada sobre el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a por la fuerza de resorte de la sección central 7a, de las secciones de transición 7d, 7'd y de los brazos 7b, 7'b se une a cada extremo libre de un brazo 7b, 7'b.

Cada sección de presión 7c, 7'c tiene un diseño convexo de tal manera que su lado convexo mira hacia abajo hacia la placa posterior de pastilla 3a. Un redondeo de las secciones de presión 7c, 7'c es menor que un redondeo de las secciones de transición 7d, 7'd.

En este ejemplo, la anchura del resorte de retención de pastilla 7 es constante y corresponde aquí aproximadamente al grosor de la placa posterior de pastilla 3a. La anchura y el grosor discurren en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a. Por supuesto, la anchura del resorte de retención de pastilla 7 también puede discorrir de manera diferente con respecto a la placa posterior de pastilla 3a y/o de manera no constante.

La ranura de pastilla de lado de aplicación 15 está delimitada en ambos lados por los cuernos de portafreno 5a, 5'a y en esta realización está cerrada en su lado inferior por un puntal 5d (el puntal 5d puede omitirse). Cada cuerno de portafreno 5a, 5'a tiene, aproximadamente en el centro del mismo en una dirección perpendicular al eje de rotación de disco de freno 2a, una orejeta respectiva 5c, 5'c que sobresale hacia dentro en la ranura de pastilla 15 y tiene esquinas redondeadas. Debajo de cada orejeta 5c, 5'c se forma un socavón 4, 4', estando formado dicho socavón en el respectivo cuerno de portafreno 5a, 5'a en cada caso hacia fuera, es decir, partiendo de la ranura de pastilla 15 en un plano paralelo al disco de freno 2, y en cada caso formando un contorno con la orejeta 5c, 5'c. Cada socavón 4, 4' discurre por debajo de cada orejeta 5c, 5'c hacia el respectivo cuerno de portafreno 5a, 5'a inicialmente paralelo al puntal 5d. Dicho contorno respectivo discurre entonces en cada caso en ángulo recto en el cuerno de portafreno 5a, 5'a hacia abajo hasta un descanso que, por su parte, se extiende en ángulo recto hacia el lado interior de la ranura de pastilla 15 una distancia que corresponde aproximadamente a la longitud del socavón 4, 4' debajo de cada orejeta 5c, 5'c. Dichos descansos se conectan por el montante 5d, en donde un lado superior de los puntales 5d se dispone más abajo, es decir, más hacia el eje de rotación de disco de freno 2a, que las superficies de los descansos. En realizaciones alternativas, los descansos pueden omitirse si las superficies de descanso equivalentes entre la placa posterior de pastilla de freno 3a y las orejetas 5c, 5'c se ubican en una ubicación más alta, por ejemplo, en superficies planas mecanizadas en la parte superior de las orejetas 5c, 5'c y en la placa posterior en la región directamente encima de las superficies planas mecanizadas.

Cada lado de la placa posterior de pastilla de lado de aplicación 3a interactúa con un respectivo cuerno de portafreno 5a, 5'a y tiene un contorno que corresponde al contorno respectivo del cuerno de portafreno asociado 5a, 5'a. En otras palabras, la forma de cada orejeta 5c, 5'c se forma en el lado asociado de la placa posterior de pastilla 3a, en donde se forma un respectivo saliente rectangular 3c, 3'c de la placa posterior de pastilla 3a, correspondiendo dicho saliente con el respectivo socavón asociado 4, 4' de un cuerno de portafreno 5a, 5'a. De esta manera, la pastilla de freno de lado de aplicación 3 es acomodada por la placa posterior de pastilla 3a en la ranura de pastilla de lado de aplicación 15 en los contornos con la orejeta 5c, 5'c y con el socavón 4, 4' de manera de encaje por forma de manera que la pastilla de freno de lado de aplicación 3 es guiada de manera desplazable en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a, pero se fija en la dirección perpendicular al eje de rotación de disco de freno 2a. Solo las regiones extremas del lado inferior de la placa posterior de pastilla de lado de la aplicación 3a descansan aquí sobre los respectivos descansos en los extremos del puntal 5d.

En la Figura 2, la pastilla de freno 3 se inserta en la ranura de pastilla 15 del portafreno 5. Esto tiene lugar en primer lugar insertando la pastilla de freno 3 radialmente en el espacio intermedio entre las ranuras de la pastilla 15, 16 (Figuras 5, 6).

En esta realización, durante la instalación, el resorte de retención de pastilla 7 es soportado en primer lugar en un cuerno de portafreno 5a, 5'a. De este modo, la pastilla de freno 3 se alinea para deslizarse dentro de los socavones 4, 4' del portafreno 5. Posteriormente, la pastilla de freno 3 se fija en la ranura de pastilla 15 del portafreno 5 y se puede empujar en la dirección axial, es decir, en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a, a la posición de trabajo del mismo mediante la pinza de freno 6.

Los contornos de los lados de la placa posterior de pastilla 3a de la pastilla de freno 3 entran en acoplamiento aquí con los contornos de las orejetas 5c, 5'c y de los socavones 4, 4' y forman un contacto de encaje por forma. Los lados convexos de las secciones de presión 7c, 7'c del resorte de retención de pastilla 7 están entonces en cada caso en contacto por las secciones de contacto 9, 9' del mismo para descansar sobre las secciones de descanso 8, 8' (figura 3) en los lados superiores de los cuernos de portafreno 5a, 5'. El resorte de retención de pastilla 7 es soportado aquí

en los cuernos de portafreno de lado de aplicación 5a, 5'a y está tensado hacia arriba en contra de la fuerza de resorte del resorte de retención de pastilla 7.

El resorte de retención de pastilla 7 que está tenso en ambos lados de esta manera ejerce una fuerza de tracción sobre la pastilla de freno 3 hacia fuera en la dirección radial de una manera que apunta alejándose del eje de rotación de disco de freno 2a. Esto da como resultado un contacto libre de juego de la pastilla de freno 3 contra los cuernos de portafreno 5c, 5'c por las superficies socavadas 14, 14' de los salientes de la pastilla de freno 3c, 3'c en las superficies socavadas 13, 13' de los lados inferiores de las orejetas de cuerno de portador 5c, 5'c.

Para reducir el desgaste oblicuo tangencial (sobre el lado longitudinal, es decir, el lado largo de la pastilla de freno 3), en particular en el caso de realizaciones de eje de aplicación de freno único del freno de disco 1, se genera una fuerza de fricción 11 en la superficie socavada de lado de entrada 13', 14' mediante cinemática de palanca. Este último usa un brazo de palanca 11a para generar un par alrededor de un punto de pivote 10a. El punto de pivote 10a se encuentra aquí en contacto entre un borde de esquina superior del saliente de lado de salida 3c y un borde de esquina inferior de la orejeta 5c de cuerno de portafreno de lado de salida 5a entre las superficies socavadas 13 y 14.

Dicho par actúa en contra de un par de entrada (fuerza 12 con un brazo de palanca 12a - un efecto conocido que permite que el lado de entrada de la pastilla de fricción 3b se desgaste más severamente por el apoyo de la placa posterior de pastilla 3a de la pastilla de freno 3 en el cuerno de portafreno de lado de salida 5a) y, por lo tanto, compensa una parte del desgaste oblicuo (tangencial) de la pastilla.

Para un uso óptimo de este efecto, las superficies socavadas 13, 14; 13', 14' se diseñan de tal manera que están en acoplamiento de manera sin juego en el estado encajado de la pastilla de freno 3.

Las Figuras 5 a 7 ilustran vistas del portafreno 5 según las Figuras 2 a 4 del freno de disco 1 según la invención según la Figura 1.

La Figura 5 muestra una ilustración en perspectiva del portafreno 5, visto desde el lado de aplicación ZS (figura 1) mirando un lado de sujeción 5e del portafreno 5. La ranura de pastilla de lado de aplicación 15 con los cuernos de portafreno 5a, 5'a y las orejetas 5c, 5'c que sobresalen en la ranura de pastilla 15 pueden verse claramente. La ranura de pastilla de lado posterior 16 tiene cuernos de portafreno 5b, 5'b sin orejetas, que se conectan por un puntal 5f paralelo al puntal 5d.

La Figura 6 ilustra el socavón de lado de salida 4 en forma ampliada en una vista en perspectiva.

La Figura 7 muestra una vista en alzado del lado de sujeción 5e del portafreno 5. El portafreno 5 se une por el lado de sujeción 5e del mismo a secciones de sujeción fijadas en posición del vehículo.

Las Figuras 8 y 9 muestran vistas de una segunda realización del freno de disco 1. En la Figura 8 se ilustra una vista en sección parcial, en donde la sección discurre en un plano a través del portafreno 5 paralelo a un plano de disco de freno. La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de la segunda realización del freno de disco 1. Las Figuras 10 y 11 muestran vistas parciales ampliadas de la segunda realización del freno de disco 1 según las Figuras 8 y 9.

En esta segunda realización, los componentes del freno de disco 1 son idénticos a los de la primera realización excepto por la pastilla de freno 3. Por lo tanto, solo se tratarán a continuación las diferencias de la pastilla de freno 3.

La pastilla de freno de lado de aplicación 3 también tiene una placa posterior de pastilla 3a con una pastilla de fricción 3b en esta realización. La placa posterior de pastilla 3a está provista de contornos que se corresponden con los contornos de las orejetas 5c, 5'c y los socavones 4, 4'. Esto ya se ha descrito anteriormente junto con la primera realización.

La placa posterior de pastilla 3a se forma en las regiones laterales de la misma en el lado superior 3d con un respectivo portarresorte 17, 17' para al menos un resorte de retención de pastilla 70, 70' en cada caso. Cada portarresorte 17, 17' comprende un saliente 17a, 17'a que sobresale hacia arriba de la placa posterior de pastilla 3a. Cada saliente 17a, 17'a tiene forma de placa y sobresale hacia arriba en aproximadamente el doble del grosor de la placa posterior de pastilla 3a. Una expansión de cada saliente 17a, 17'a en la dirección longitudinal de la placa posterior de pastilla 3a corresponde igualmente aproximadamente al doble del grosor de la placa posterior de pastilla 3a. Cada saliente 17a, 17'a se dispone desplazado a una distancia de cada lado de la placa posterior de pastilla 3a hacia el centro de la misma en la dirección longitudinal de la misma, en donde dicha distancia corresponde aproximadamente al grosor de la placa posterior de pastilla 3a.

La superficie posterior, que mira hacia el lado de aplicación ZS, de cada saliente 17a, 17'a se alinea con la superficie posterior de la placa posterior de pastilla 3a que mira hacia el lado de aplicación ZS.

Un elemento de retención respectivo 18, 18' se fija en el centro del lado que mira hacia la pastilla de fricción 3b de

cada saliente 17a, 17'a. En esta realización, dicho elemento de retención 18, 18' es un rodillo que se une de manera fija o que puede rotar alrededor de un eje que discurre paralelo al eje de disco de freno 2a. Dicho rodillo se puede diseñar, por ejemplo, como rodillo de cable. El lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a está provisto en la región debajo de cada elemento de retención 18, 18' con un respectivo rebaje curvo que se corresponde con un diámetro de rodillo del elemento de retención 18, 18' y con respecto al cual cada elemento de retención 18, 18' se dispone a distancia.

Un respectivo resorte de retención de pastilla 70, 70' se dispone entre cada elemento de retención 18, 18' y el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a y está pretensado por la forma del mismo y la disposición entre cada elemento de retención 18, 18' y el respectivo rebaje del lado superior 3d. Dicho pretensado tiene el efecto de que cada resorte de retención de pastilla 70, 70' descansa con un extremo en el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a bajo pretensión, en donde el otro extremo sobresale sobre el extremo respectivo del lado superior 3d en la dirección longitudinal de la placa posterior de pastilla 3a y descansa de manera pretensada en dicho extremo del lado superior 3d cuando la pastilla de freno 3 no está encajada.

Cada resorte de retención de pastilla 70, 70' comprende una sección central 70a, secciones de transición 70b y 70c, al menos una sección de presión 71, 71' y al menos una sección de apoyo 72, 72'.

El resorte de retención de pastilla de lado de salida 70 se describe a continuación. La construcción del resorte de retención de pastilla de lado de entrada 70' tiene un diseño invertido reflejado.

Una sección de transición 70b, 70c se une a cada extremo de la sección central 70a. La sección de transición 70b mira hacia un extremo del lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a y conecta la sección central 70a a la sección de presión 71. La sección de transición 70c se une en el otro lado de la sección central 70a, mira hacia el centro del lado superior 3d y conecta la sección central 70a con la sección de apoyo 72. Cada sección de transición 70b, 70c se conforma con respecto al lado superior 3d de una manera curvada hacia este último.

El lado inferior del extremo libre de la sección de presión 71 tiene una sección de contacto 9 que, en el estado encajado de la pastilla de freno 3, descansa sobre la sección de descanso 8 del cuerno de portafreno 5a. Si la pastilla de freno 3 no está encajada, la sección de presión 71 descansa en el extremo del lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a.

El lado inferior del extremo libre de la sección de apoyo 72 tiene una sección de descanso 72a que descansa continuamente en el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a.

La sección central 70a se dispone entre el elemento de retención 18 y un rebaje del lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a, en donde la sección central 70a no hace contacto con el lado superior 3d. Esto es posible gracias al rebaje y también a la configuración del elemento de retención 18 en forma de rodillo de cable.

Las secciones de transición 70b, 70c abarcan la sección central 70a, como resultado de lo cual la sección de presión 71 es presionada por la fuerza de resorte de la sección central 7a sobre el extremo del lado superior 3d o sobre el cuerno de portafreno 5a. Al mismo tiempo, la sección central 70a que se tensa de esta manera tiene el efecto de que la sección de apoyo 72 también se presiona sobre el lado superior 3d.

En este ejemplo, los resortes de retención de pastilla 70, 70' se fabrican a partir de un material de alambre de resorte. En este caso, los extremos se doblan correspondientemente para formar la sección de presión 71, 71' y la sección de apoyo 72, 72'. Aquí se producen secciones de contacto puntiformes y/o curvas en interacción con las respectivas superficies de descanso.

La pastilla de freno 3 se instala como se describe en la primera realización.

Las Figuras 12-13 muestran vistas parciales de una tercera realización del freno de disco 1 según la invención, en donde la Figura 12 muestra una vista de un lado de accionamiento 3j de la placa posterior de pastilla 3, como se ve desde el lado de aplicación ZS (Figura 1). La Figura 13 muestra una vista desde el disco de freno 2.

La Figura 14 es una vista en perspectiva de una placa posterior de pastilla 3a de una pastilla de freno 3 de la tercera realización según las Figuras 12-13 en el lado de accionamiento 3j. La Figura 15 es una vista en perspectiva de un resorte de retención de pastilla 7 de la realización según las Figuras 12-13. La Figura 16 ilustra una vista en perspectiva de un elemento de sujeción 20 del resorte de retención de pastilla 7 según la Figura 15 de la pastilla de freno 3 de la realización ejemplar según las Figuras 12-13.

En esta tercera realización, los componentes del freno de disco 1 son idénticos a los de la primera realización excepto por la pastilla de freno 3. Por lo tanto, solo se tratan a continuación las diferencias de la pastilla de freno 3.

La pastilla de freno de lado de aplicación 3 también tiene una placa posterior de pastilla 3a con una pastilla de fricción

3b en esta realización. La placa posterior de pastilla 3a está provista de los contornos que ya se han descrito anteriormente y se corresponden con los contornos de las orejetas 5c, 5'c y los socavones 4, 4'.

A diferencia de la primera realización, el resorte de retención de pastilla 7 se sujeta en el centro del mismo a una sección de sujeción 3f mediante un elemento de sujeción 20. El elemento de sujeción 20 se describe con más detalle a continuación.

En esta tercera realización, el resorte de retención de pastilla 7 incluye una sección central 7a; brazos 7b, 7'b; secciones de presión 7c, 7'c y secciones intermedias 7e, 7'e.

La sección central 7a está provista de una hendidura 7f que discurre en la dirección longitudinal del resorte de retención de pastilla 7 para recibir una sección del elemento de sujeción 20. La hendidura 7f no discurre en una línea central imaginaria del resorte de retención de pastilla 7, sino que discurre desplazada en la dirección hacia la pastilla de fricción 3b y paralela a la línea central imaginaria del resorte de retención de pastilla 7. Dicha línea central imaginaria discurre en la dirección longitudinal del resorte de retención de pastilla 7.

A diferencia de la primera realización, una longitud de la sección central 7a corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud de la sección central 7a del resorte de retención de pastilla 7 de la primera realización.

Un brazo respectivo 7b, 7'b se une a cada extremo de la sección central 7a. A diferencia de la primera realización, los brazos 7b, 7'b son sustancialmente más largos, por ejemplo en cada caso dos veces la longitud de la sección central 7a.

Cada brazo 7b, 7'b está provisto en la región de su extremo libre con una hendidura respectiva 7g, 7'g. Las hendiduras 7g, 7'g sirven en cada caso para recibir un saliente de guía 3g, 3'g en el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a.

Una sección de presión respectiva 7c, 7'c se une a cada extremo libre de un brazo 7b, 7'b a través de una sección intermedia 7e, 7'e. Cada sección intermedia 7e, 7'e se dobla hacia abajo de una manera que mira hacia el lado superior 3d de la placa posterior 3a en un ángulo obtuso aquí desde el respectivo extremo de brazo. Con este fin, cada sección de presión 7c, 7'c se dobla hacia arriba en sentido opuesto en un extremo libre respectivo de una sección intermedia 7e, 7'e. Las secciones de presión 7c, 7'c se extienden cada una lateralmente más allá de la placa posterior de pastilla 3a y sobresalen de esta última a una distancia que corresponde aproximadamente a una expansión de un cuerno de portafreno respectivo 5a, 5'a en la dirección longitudinal de la placa posterior de pastilla 3a.

La sección de sujeción 3f sobresale del lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a y tiene una abertura continua 19 que discurre a través de la placa posterior de pastilla 3a en la dirección del eje de rotación de disco de freno 2a. En el lado de la placa posterior de pastilla 3a en el que se une la pastilla de fricción 3b, la pastilla de fricción 3b en la región de la abertura 19 está rebajada debajo y al lado de esta última, como se puede ver en la Figura 13.

El elemento de sujeción 20 (véase la Figura 16) se diseña aquí a modo de abrazadera y comprende una placa 20a, a cuyos lados longitudinales se unen las respectivas paredes laterales trapezoidales 20b, 20c en cada caso aproximadamente en ángulo recto. Las paredes laterales trapezoidales 20b, 20c discurren paralelas y se conectan en sus lados inferiores cortos por una sección transversal 20d. La sección transversal 20d se une en ángulo recto a una pared lateral 20b y se conecta al lado inferior de la otra pared lateral 20c en una conexión 20e, por ejemplo, un cordón de soldadura. La sección transversal 20d discurre paralela a la placa 20a y, en el estado montado del resorte de retención de pastilla 7, se extiende a través de la abertura 19. La conexión 20e se realiza después de la instalación.

En el estado montado, la única pared lateral trapezoidal 20b está guiada a través de la hendidura 7f que discurre en la dirección longitudinal del resorte de retención de pastilla 7. Una sección longitudinal más ancha de la sección central 7a del resorte de retención de pastilla 7 se dispone aquí entre las paredes laterales 20b, 20c y entre el lado inferior de la placa 20a y el lado superior 3d de la sección de sujeción 3f de la placa posterior de pastilla 3a con un cierto juego en la dirección radial con respecto al eje de rotación de disco de freno 2a.

En el estado montado del resorte de retención de pastilla 7 en el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a, los salientes de guía 3g, 3'g se extienden cada uno a través de una hendidura 7g, 7'g del resorte de retención de pastilla 7 y sobresalen desde el lado superior de cada brazo 7b, 7'b. Las secciones de contacto 9, 9' en los lados inferiores de las secciones de presión 7c, 7'c del resorte de retención de pastilla 7 están cada una en contacto aquí con una sección de descanso asociada 8, 8', como ya se describió anteriormente.

Además, en esta realización, la placa posterior de pastilla 3a tiene secciones superiores de esquina biseladas 3e, 3'e que tienen un bisel respectivo 3i, 3'i. Cada bisel 3i, 3'i se fusiona a través de un rebaje 3h, 3'h en un saliente de guía respectivo 3g, 3'g y en el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a. Los rebajes 3h, 3'h discurren desde el respectivo bisel 3i, 3'i inicialmente en una sección rectilínea que luego tiene una respectiva parte redondeada en la transición al respectivo saliente de guía 3g, 3'g y el lado superior 3d.

Las Figuras 17-18 ilustran vistas parciales de una cuarta realización del freno de disco 1, en donde la Figura 17 muestra una vista del lado de accionamiento 3j de la placa posterior de pastilla 3, como se ve desde el lado de aplicación ZS (figura 1). La Figura 18 muestra una vista de la placa posterior de pastilla 3a sin la pastilla de fricción 3b desde el disco de freno 2. La Figura 19 muestra una vista en perspectiva de la placa posterior de pastilla 3a de la pastilla de freno 3 de la cuarta realización según las Figuras 17-18, visto desde el lado de la pastilla de fricción 3b. La pastilla de fricción 3b no se muestra aquí, pero es fácilmente imaginable. La Figura 20 muestra una vista en perspectiva del resorte de retención de pastilla 7 de la realización según las Figuras 17-18.

A diferencia de la tercera realización, la placa posterior de pastilla 3a no tiene una sección de sujeción 3f con una abertura 19, sino un lado superior 3d que es continuo entre los salientes de guía 3g, 3'g. En esta cuarta realización se proporcionan dos aberturas 19, 19', cada una de las cuales se dispone en las proximidades de un saliente de guía 3g, 3'g. La distancia de dichas aberturas 19, 19' entre sí es aquí menor que la distancia de los salientes de guía 3g, 3'g entre sí.

A diferencia de la tercera realización ejemplar, el resorte de retención de pastilla 7 de la cuarta realización ejemplar se sujeta en cada caso en las zonas extremas de la sección central 7a a la placa posterior de pastilla 3a mediante un elemento de sujeción 20, 20'. Los elementos de sujeción 20, 20' tienen un diseño idéntico. Ya se ha dado una descripción a este respecto anteriormente.

En esta cuarta realización, el resorte de retención de pastilla 7 incluye la sección central 7a; brazos 7b, 7'b; secciones de presión 7c, 7'c y secciones intermedias 7e, 7'e.

La sección central 7a está provista en las regiones extremas de la misma con una hendidura respectiva 7f, 7'f que discurre en la dirección longitudinal del resorte de retención de pastilla 7 para recibir una sección de un elemento de sujeción respectivo 20, 20', como se describió anteriormente.

A diferencia de la tercera realización, una longitud de la sección central 7a corresponde aproximadamente al triple de la longitud de la sección central 7a del resorte de retención de pastilla 7 del tercer ejemplo de realización y es algo más corta que la distancia entre los salientes de guía 3g, 3'g.

Los brazos 7b, 7'b se unen respectivamente a cada extremo de la sección central 7a. Los brazos 7b, 7'b tienen una longitud que corresponde aproximadamente a la mitad de la longitud de un brazo 7b, 7'b en la tercera realización.

Cada brazo 7b, 7'b está provisto en la región de su extremo libre con una hendidura respectiva 7g, 7'g. Las hendiduras 7g, 7'g sirven cada una para recibir un saliente de guía 3g, 3'g.

Las secciones de presión 7c, 7'c se unen en cada caso a cada extremo libre de un brazo 7b, 7'b a través de una sección intermedia 7e, 7'e, como ya se ha descrito en relación con la tercera realización.

El resorte de retención de pastilla 7 se une a la placa posterior de pastilla 3a mediante los elementos de sujeción 20, 20' de tal manera que la sección central 7a discurre a una distancia sustancialmente constante desde el lado superior 3d de la placa posterior de pastilla 3a.

Un juego de pastillas de freno tiene al menos una pastilla de freno de lado de aplicación 3 y al menos una pastilla de freno de lado posterior. Dichas pastillas de freno también pueden diferir en longitud.

La invención no está restringida por las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, sino que puede modificarse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, es concebible que el portafreno 5 pueda ser realizado con lo que se denomina surco radial 21 para una instalación simple de la pastilla de freno 3. La ranura 21 se extiende en la dirección del respectivo cuerno de portafreno 5a, 5'a entre un lado de la orejeta asociada 5c, 5'c y un borde del respectivo cuerno de portafreno 5a, 5'a. Esto se ilustra en la Figura 6.

Las Figuras 21 a 22 muestran otra realización que proporciona el mantenimiento de un nivel deseado de precarga del resorte de retención de pastilla en entornos restringidos muy espaciados. En la presente invención, es deseable mantener una fuerza de elevación sobre las pastillas de freno, en particular la pastilla de freno interior en todo momento después de la instalación de la pastilla. Por ejemplo, se puede desear mantener una fuerza de elevación del orden de 200-250 N. En el caso de que esta fuerza deba mantenerse en un pequeño intervalo de desviación disponible, por ejemplo 4 mm, una tasa de resorte en el intervalo de 50-65 N/mm serían necesarios. Sin embargo, un freno de disco comercial del tipo de la presente invención puede tener una tolerancia de ensamblaje del orden de 2 mm. Una tolerancia tan grande podría resultar en un resorte de retención de pastilla con una tasa de resorte de 50-65 N/mm con una precarga de resorte que podría variar hasta 100-125 N, es decir, una variación que es mayor que la tolerancia de 50 N del intervalo de precarga deseado de 200-250 N. Alternativamente, si se usara un resorte de retención de

pastilla con una tasa de resorte más baja, como un resorte de 20 N/mm, el resorte tendría que desviarse entre 10-12,5 mm para producir la fuerza de elevación deseada de 200-250 N. Tal distancia de desviación no podría tolerarse en un entorno con limitaciones de espacio.

5 La Figura 21 es una vista en perspectiva de una disposición que puede proporcionar la fuerza de elevación deseada de la pastilla de freno en un entorno con limitaciones de espacio. En esta realización, después de que la pastilla de freno de lado de aplicación 3 se instala inicialmente en la ranura de pastilla de montaje de portafreno, el resorte de retención de pastilla 7 se coloca sobre la superficie superior 3d de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación 3a, con las ranuras de resorte de retención de pastilla 7g, 7g' acoplando los salientes de placa posterior 3g, 3g' y los extremos exteriores de resorte de retención de pastilla 7c, 7c' que descansan sobre los cuernos de montaje de portador 5a, 5a'. El resorte de retención de pastilla 7 se presiona entonces radialmente hacia dentro hacia la superficie superior 3d de la pastilla de freno hasta que se pueda insertar un pasador de elevación 75 en un anillo de ojo 3k de la placa posterior de pastilla de freno 3a que se extiende radialmente hacia fuera a través de una hendidura de ojo 7h del resorte de retención de pastilla 7 (visible en la vista en alzado de sección transversal de la Figura 22). Una vez que el pasador de elevación 75 está instalado, se puede asegurar en su lugar, por ejemplo mediante un pasador de chaveta 76. Preferiblemente, la fuerza requerida para comprimir el resorte de retención de pastilla 7 una distancia suficiente para insertar el pasador de elevación 75 es igual a la precarga de fuerza de elevación deseada, en este ejemplo una fuerza de compresión de 200-250 N.

20 El acto de presionar radialmente hacia dentro para comprimir el resorte de retención de pastilla 7 puede facilitarse mediante el uso de la presilla de retención de pastilla 10 como herramienta de instalación. Por ejemplo, en una realización en la que está presente la presilla de retención de pastilla 10, un extremo de la presilla puede insertarse parcialmente en un rebaje en el lado de aplicación de pinza 6a, y luego rotar hacia abajo sobre la superficie superior del resorte de retención de pastilla 7. Debido a la ventaja mecánica proporcionada por la longitud de la presilla de retención de pastilla 10 en comparación con la distancia relativamente corta entre el resorte de retención de pastilla 7 y el rebaje en el lado de aplicación de pinza 6a, el resorte 7 puede comprimirse con relativa facilidad para un punto en el que se puede insertar el pasador de elevación 75 con poca o ninguna fuerza de inserción. Una vez que se instala el pasador 75, la presilla de retención de pastilla 10 puede soltarse a medida que el pasador 75 absorbe la fuerza de precarga que se aplica al resorte. Si la presilla de retención de pastilla 10 se va a instalar entonces en el freno de disco, puede retirarse del rebaje en el lado de aplicación de pinza 6a y reorientarse a la posición en la que se instala cuando el freno está operativo.

Con esta disposición, la precarga de resorte de retención de pastilla se establece directamente entre el resorte, la placa posterior de pastilla de freno y los cuernos de montaje, reduciendo así sustancialmente o eliminando las variaciones de precarga provocadas por la acumulación de tolerancias de ensamblaje. Esta disposición también permite el uso de resortes de retención de pastilla con tasas de resorte del orden de 20 N/mm, ya que los 10-12,5 mm de desviación necesarios para establecer una precarga de 200-250 N pueden adaptarse durante la compresión del resorte durante la instalación de pastilla de freno, es decir, no hay necesidad de poder acomodar desviaciones de resorte tan grandes durante la operación de freno ensamblado. Otros beneficios de esta disposición de precarga de resorte incluyen la eliminación de la dependencia de una presilla de retención como parte de la estructura de elevación de pastilla de freno, aunque todavía puede haber una presilla de retención para otros fines, como se muestra en las Figuras 21 y 22. En estas Figuras, la presilla de retención 10 está provista de una ranura 10b para alojar el anillo de ojo 3k y el pasador de elevación 76.

#### 45 Lista de signos de referencia

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 1                | freno de disco              |
| 2                | disco de freno              |
|                  | eje de rotación de disco    |
| 2a               | de freno                    |
| 3                | pastilla de freno           |
| 3a               | placa posterior de pastilla |
| 3b               | pastilla de fricción        |
| 3c, 3'c          | saliente                    |
| 3d               | lado superior               |
| 3e, 3'e          | sección de esquina          |
| 3f               | sección de sujeción         |
| 3g, 3'g          | saliente de guía            |
| 3h, 3'h          | rebaje                      |
| 3i, 3'i          | bisel                       |
| 3j               | lado de accionamiento       |
| 3k               | anillo de ojo               |
| 4, 4'            | socavón                     |
| 5                | portafreno                  |
| 5a, 5'a; 5b, 5'b | cuerno de portafreno        |
| 5c, 5'c          | orejeta                     |

|                      |                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| 5d                   | puntal                                        |
| 5e                   | lado de sujeción                              |
| 5f                   | puntal                                        |
| 6                    | pinza de freno                                |
| 6a                   | sección de aplicación                         |
| 6b                   | sección de reacción                           |
| 6c, 6'c              | sección de conexión                           |
| 7                    | resorte de retención de<br>pastilla           |
| 7a                   | sección central                               |
| 7b, 7'b              | brazo                                         |
| 7c, 7'c              | sección de presión                            |
| 7d, 7'd              | sección de transición                         |
| 7e, 7'e              | sección intermedia                            |
| 7f, 7'f; 7 g, 7 g, h | hendidura                                     |
| 8, 8'                | sección de descanso                           |
| 9, 9'                | sección de contacto<br>dirección principal de |
| 10                   | rotación                                      |
| 10a                  | punto de pivote                               |
| 10b                  | ranura                                        |
| 11, 12               | fuerza                                        |
| 11a, 12a             | brazo de palanca                              |
| 13, 13'              | superficie socavada                           |
| 14, 14'              | superficie socavada                           |
| 15, 16               | ranura de pastilla                            |
| 17, 17'              | portarresorte                                 |
| 17a                  | saliente                                      |
| 18, 18'              | elemento de retención                         |
| 19, 19'              | abertura                                      |
| 20, 20'              | elemento de sujeción                          |
| 20a                  | placa                                         |
| 20b, 20c             | pared lateral                                 |
| 20d                  | sección transversal                           |
| 20e                  | conexión                                      |
| 21                   | surco<br>resorte de retención de<br>pastilla  |
| 70, 70'              | sección central                               |
| 70a                  | sección de transición                         |
| 70b, 70c             | sección de presión                            |
| 71, 71'              | sección de apoyo                              |
| 72, 72'              | sección de descanso                           |
| 72a                  | pasador de elevación                          |
| 75                   | pasador de chaveta                            |
| 76                   | pasador de chaveta                            |
| RS                   | lado posterior                                |
| ZS                   | lado de aplicación                            |

## REIVINDICACIONES

1. Un freno de disco (1) para un vehículo, que comprende:

un disco de freno (2) que tiene un eje de rotación de disco de freno (2a);  
un portafreno (5) configurado para montar a horcajadas sobre el disco de freno (2);  
una pastilla de freno de lado de aplicación (3) y una pastilla de freno de lado posterior (3) con respectivas placas posteriores (3a) configuradas para ser soportadas en el portafreno (5) en las respectivas ranuras de pastilla de portafreno (15, 16);  
una pinza de freno (6) configurada para montar a horcajadas sobre el disco de freno (2) mientras es soportada en el portafreno (5) de una manera que permite el deslizamiento de la pinza de freno (6) con respecto al portafreno (5) a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación de disco de freno (2a);  
al menos un resorte de retención de pastilla (7) acoplado a la pastilla de freno de lado de aplicación (3), en donde

el portafreno (5) y al menos la pastilla de freno de lado de aplicación (3) tienen contornos complementarios de encaje por forma configurados para restringir la pastilla de freno de lado de aplicación (3) contra el movimiento radial alejándose del eje de rotación de disco de freno (2a), y al menos un resorte de retención de pastilla (7) se configura para ser soportado en extremos opuestos en los cuernos de portafreno (5a, 5'a, 5b, 5'b) adyacentes a la ranura de pastilla de portafreno de lado de aplicación (15) y ejercer una fuerza de tracción en dirección radialmente hacia fuera sobre la pastilla de freno de lado de aplicación (3), en donde al menos un resorte de retención de pastilla (7) se ubica en un lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a), **caracterizado por que**

al menos un resorte de retención de pastilla (7) incluye una sección central (7a), secciones de brazo (7b, 7'b) adyacentes a extremos opuestos de la sección central (7a), secciones de presión (7c, 7'c) adyacentes a las secciones de brazo (7b, 7'b) y secciones de transición (7d, 7'd) entre la sección central (7a) y las secciones de brazo adyacentes (7b, 7'b), y la sección central (7a) se ubica en el lado superior de la placa posterior de pastilla de lado de aplicación (3a) de manera que las secciones de transición (7d, 7'd) hacen contacto con el lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) y las secciones de presión (7c, 7'c) se extienden lateralmente más allá de los lados laterales de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) una distancia suficiente para ser soportadas en los cuernos de portafreno (5a, 5'a).

2. El freno de disco (1) según la reivindicación 1, en donde los contornos complementarios de encaje por forma incluyen salientes opuestos de portafreno en la ranura de pastillas de portafreno de lado de aplicación (15) y rebajes complementarios (3h, 3'h) en lados laterales opuestos de la pastilla de freno de lado de aplicación (3).

3. El freno de disco (1) según la reivindicación 2, en donde las superficies socavadas (13, 13') de los contornos de los cuernos de portafreno (5a, 5'a, 5b, 5'b) se configuran para acoplarse sin holgura en las superficies socavadas (14, 14') de los salientes (3c, 3'c) de la placa posterior de pastilla (3a) ubicada radialmente hacia dentro de los socavones de la pastilla de freno (3h, 3'h).

4. Un freno de disco (1) para un vehículo, que comprende: un disco de freno (2) que tiene un eje de rotación de disco de freno (2a); un portafreno (5) configurado para montar a horcajadas sobre el disco de freno (2); una pastilla de freno de lado de aplicación (3) y una pastilla de freno de lado posterior (3) con respectivas placas posteriores (3a) configuradas para ser soportadas en el portafreno (5) en las respectivas ranuras de pastilla de portafreno (15, 16); una pinza de freno (6) configurada para montar a horcajadas sobre el disco de freno (2) mientras es soportada en el portafreno (5) de una manera que permite el deslizamiento de la pinza de freno (6) con respecto al portafreno (5) a lo largo de una dirección paralela al eje de rotación de disco de freno (2a); al menos un resorte de retención de pastilla (7) acoplado a la pastilla de freno de lado de aplicación (3), en donde el portafreno (5) y al menos la pastilla de freno de lado de aplicación (3) tienen contornos complementarios de encaje por forma configurados para restringir la pastilla de freno de lado de aplicación (3) contra el movimiento radial alejándose del eje de rotación de disco de freno (2a), y al menos un resorte de retención de pastilla (7) se configura para ser soportado en extremos opuestos en los cuernos de portafreno (5a, 5'a, 5b, 5'b) adyacentes a la ranura de pastilla de portafreno de lado de aplicación (15) y para ejercer una fuerza de tracción en una dirección radialmente hacia fuera en la pastilla de freno de lado de aplicación (3), en donde al menos un resorte de retención de pastilla (7) se ubica en un lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a), caracterizado por que al menos un resorte de retención de pastilla (7) incluye una sección central (7a), secciones de brazo (7b, 7'b) adyacentes a extremos opuestos de la sección central (7a), secciones de presión (7c, 7'c) adyacentes a las secciones de brazo (7b, 7'b), y secciones intermedias (7e, 7'e) entre la sección central (7a) y las secciones de brazo adyacentes (7b, 7'b), y la sección central (7a) se une a la placa posterior de pastilla de lado de aplicación (3a) mediante al menos un elemento de sujeción (20, 20') y las secciones de presión (7c, 7'c) se extienden lateralmente más allá de los lados laterales del

placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) una distancia suficiente para que ser soportadas en los cuernos de portafreno (5a, 5'a).

5. El freno de disco (1) según la reivindicación 4, en donde  
5 al menos un elemento de sujeción (20, 20') incluye una sección transversal (20d) que se extiende a través de una abertura (19) en la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) y una sección superior que se extiende sobre el resorte de retención de pastilla (7) de manera que el resorte de retención de pastilla pase entre al menos un elemento de sujeción (20, 20') y el lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a).
- 10 6. El freno de disco (1) según la reivindicación 5, en donde  
el resorte de retención de pastilla (7) tiene al menos una abertura a través de la cual se extiende una sección de pared lateral (20b, 20c) dal menos un elemento de sujeción (20, 20').
- 15 7. El freno de disco (1) según la reivindicación 6, en donde  
el resorte de retención de pastilla (7) tiene al menos una abertura adicional a través de la cual se extiende un saliente de guía de la placa posterior de pastilla (3a).
8. El freno de disco (1) según la reivindicación 3, en donde  
20 al menos un resorte de retención de pastilla (7) incluye un elemento de resorte en cada uno de los lados laterales opuestos del lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a), y los elementos de resorte en los lados laterales opuestos se ubican en la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) y se extienden sobre sus respectivos cuernos de freno adyacentes (5a, 5'a).
- 25 9. El freno de disco (1) de la reivindicación 8, en donde  
los elementos de resorte se ubican en la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) en los respectivos portarresorte de la placa posterior (3a) sobre el lado superior de la placa posterior (3a).
10. El freno de disco (1) de la reivindicación 9, en donde  
30 los elementos de resorte se sujetan en sus respectivos portarresorte (17, 17') mediante respectivos elementos de retención (18, 18').
11. El freno de disco (1) de la reivindicación 10, en donde  
los elementos de resorte se forman de un material de alambre de resorte,  
los elementos de retención son rodillos,  
35 los elementos de resorte se configuran para ser retenidos de manera pretensada en el lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) por sus respectivos elementos de retención, y los elementos de resorte se extienden lateralmente más allá de los lados laterales de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) una distancia suficiente para ser soportados en los cuernos de portafreno (5a, 5'a).
- 40 12. El freno de disco (1) de la reivindicación 11, en donde  
cada uno de los resortes de retención de pastilla (70, 70') incluye una sección central (70a), secciones de transición (70b, 70c) en los extremos opuestos de sus respectivas secciones centrales (70a), una sección de presión (71, 71') configurada para ser soportada en el respectivo cuerno de portafreno (5a, 5'a, 5b, 5'b) y una sección de apoyo (72, 72') configurada para ser soportada en el lado superior de la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a).  
45 (3a).
13. Un método de instalación de al menos una pastilla de freno tensada radialmente (3) en una pinza de freno (6) de un freno de disco de vehículo (1) como se define en las reivindicaciones anteriores, que comprende las acciones de:  
50 instalar al menos una pastilla de freno de lado de aplicación (3) en una ranura de pastilla de freno (15) de un portapastilla de freno (5) configurado para soportar la pastilla de freno de lado de aplicación (3) y la pinza deslizante (6), en donde la pastilla de freno de lado de aplicación (3) y el portapastilla de freno (5) tienen formas complementarias de encaje por forma configuradas para restringir el movimiento de la pastilla de freno de lado de aplicación (3) en una dirección radialmente hacia fuera;  
55 colocar un elemento tensor de pastilla de freno sobre una superficie superior de una placa posterior de pastilla de freno (3a) de la pastilla de freno de lado de aplicación (3) con los extremos opuestos del elemento tensor de pastilla de freno soportados en superficies del portapastilla de freno (5); y  
acoplar el elemento tensor de pastilla de freno a la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3 a),  
60 en donde el elemento tensor de pastilla de freno y el portapastilla de freno (5) cooperan para aplicar una fuerza de tracción a la pastilla de freno de lado de aplicación (3) en la dirección que se aleja del eje de rotación de disco de freno (2a),  
**caracterizado por que**  
el elemento tensor de pastilla de freno se coloca arriba y se acopla a la pastilla de freno de lado de aplicación (3) antes de instalar la pastilla de freno de lado de aplicación (3) en el portapastilla de freno (5), y  
65 (3) antes de instalar la pastilla de freno de lado de aplicación (3) en el portapastilla de freno (5), y

los extremos opuestos del elemento tensor de pastilla de freno se soportan en el portapastilla de freno (5) durante la instalación de la pastilla de freno de lado de aplicación (3) en el portapastilla de freno (5).

- 5 14. El método de la reivindicación 13, en donde el elemento tensor de pastilla de freno es un resorte de retención de pastilla (7), y el elemento tensor de pastilla de freno se acopla a la placa posterior de pastilla de freno de lado de aplicación (3a) mediante al menos uno de los elementos de soldadura, remachado y sujeción (20, 20').
- 10 15. El método de la reivindicación 14, en donde el elemento de sujeción (20, 20') es al menos uno de al menos uno entre un sujetador y una abrazadera de retención dispuesta para acoplarse con una característica de recepción de elemento de sujeción de placa posterior correspondiente.
- 15 16. El método de la reivindicación 15, en donde la característica de recepción de elemento de sujeción de placa posterior es un orificio pasante (19) en la placa posterior (3a).

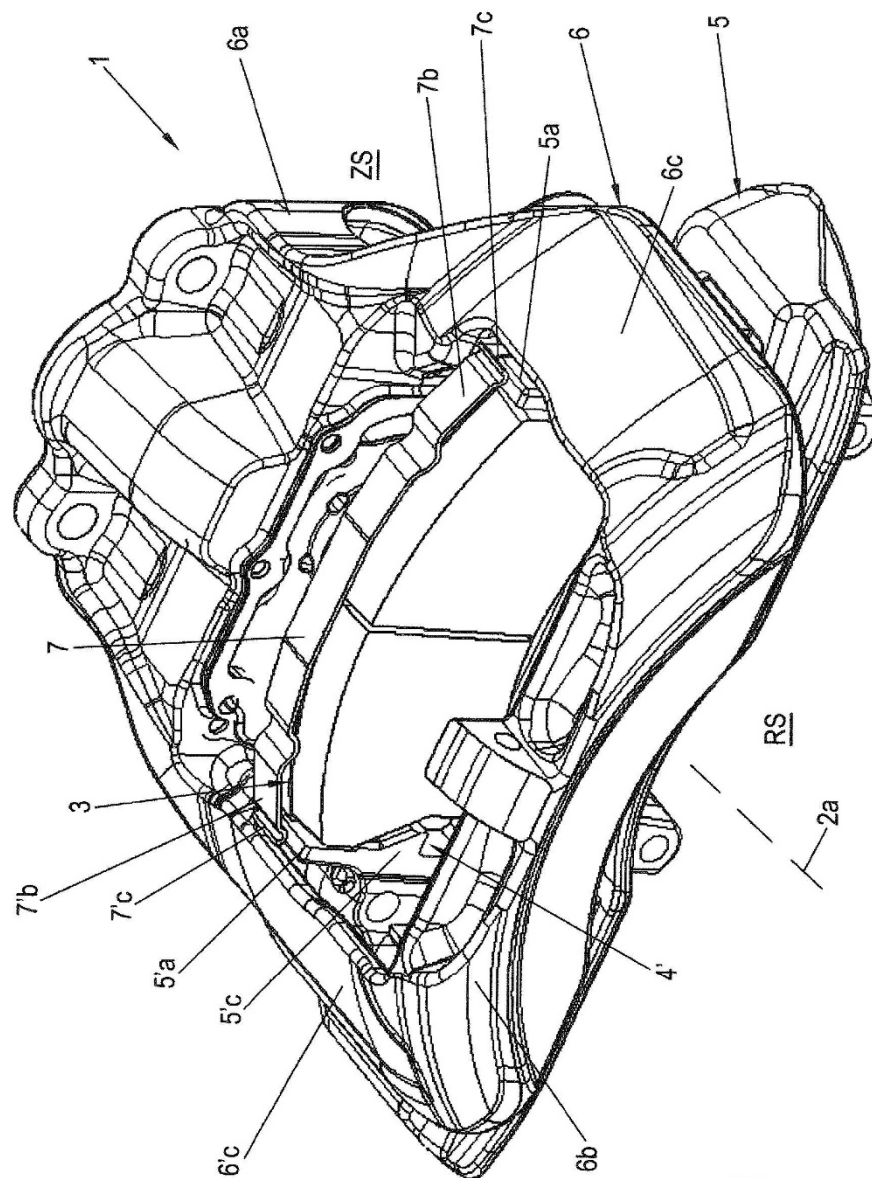


Fig. 1

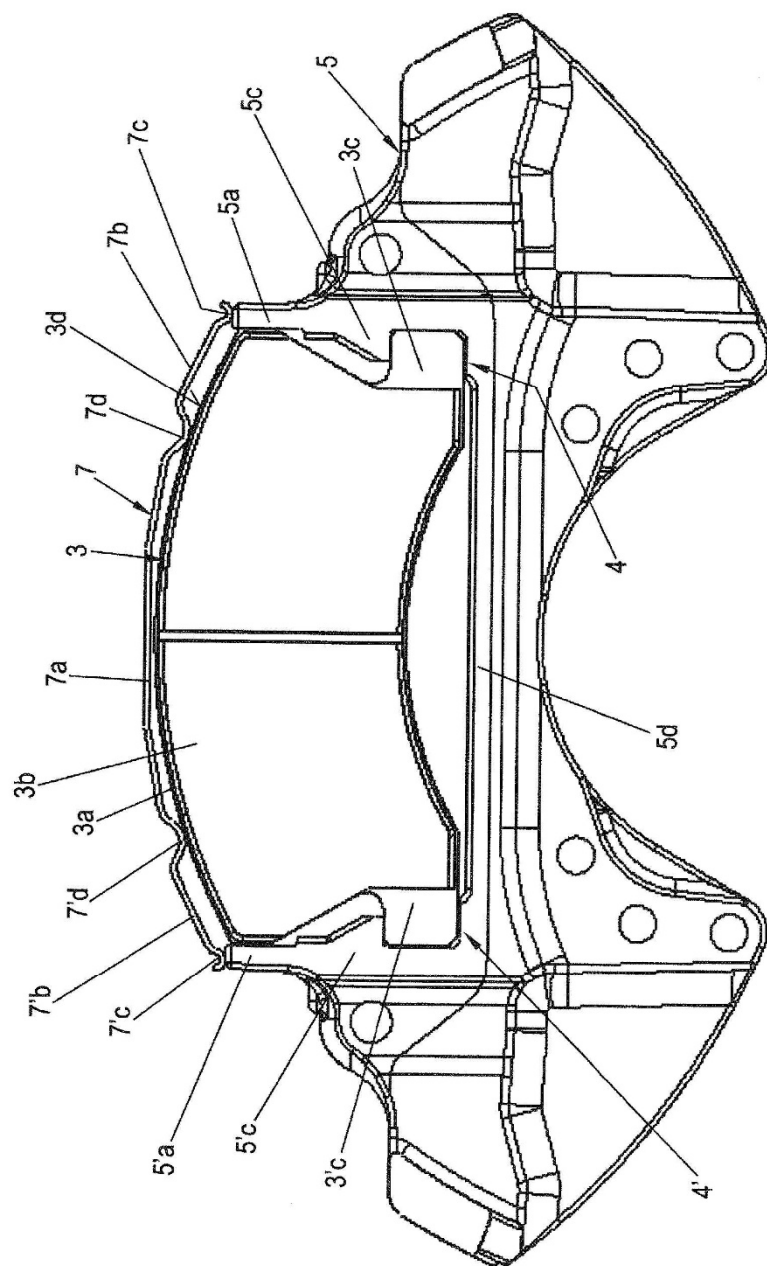


Fig. 2

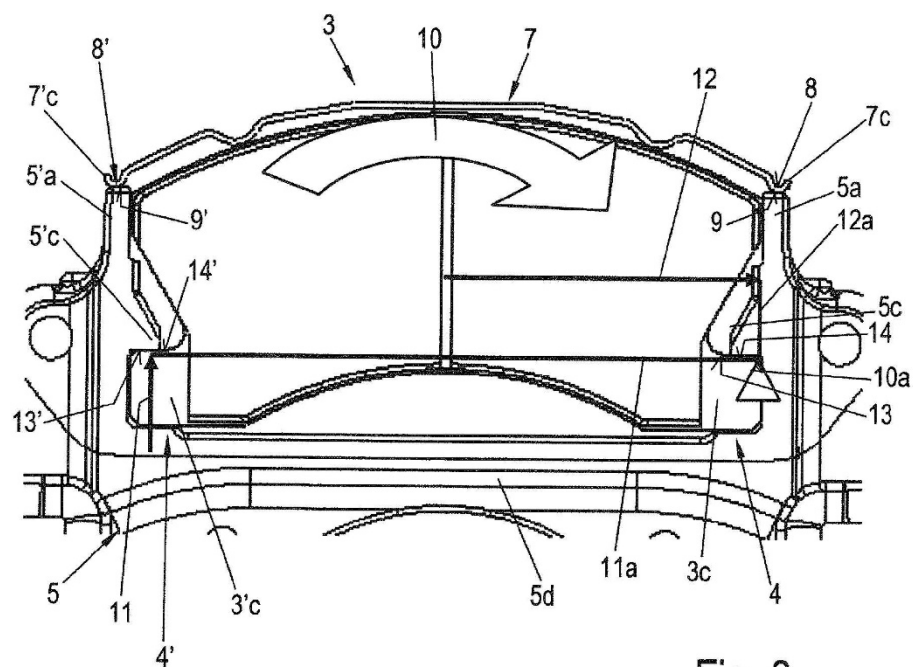


Fig. 3

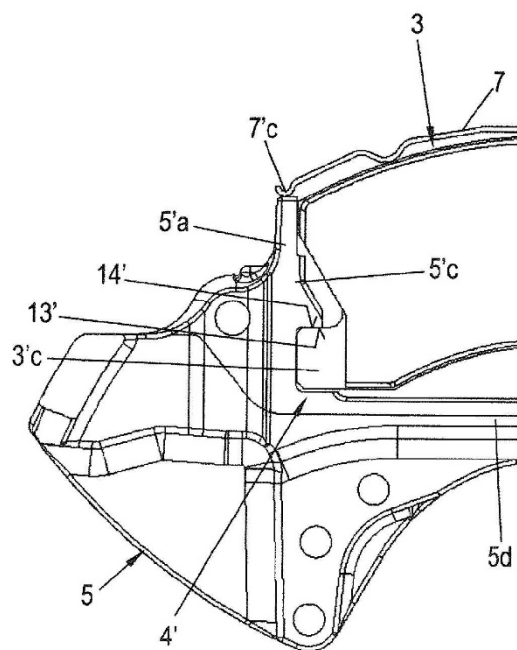


Fig. 4

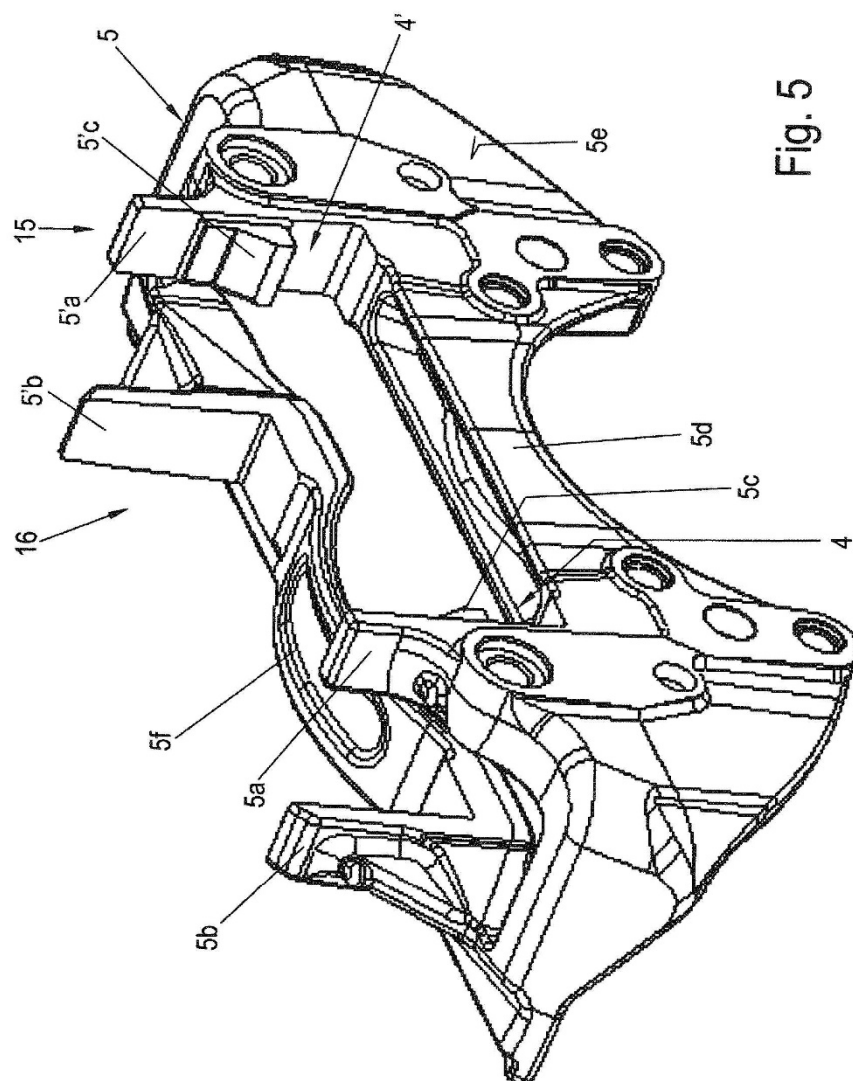
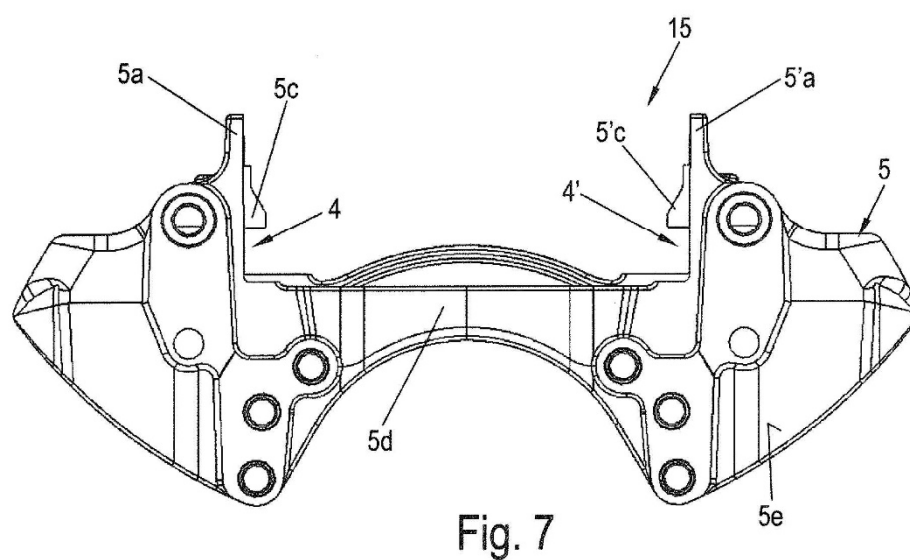
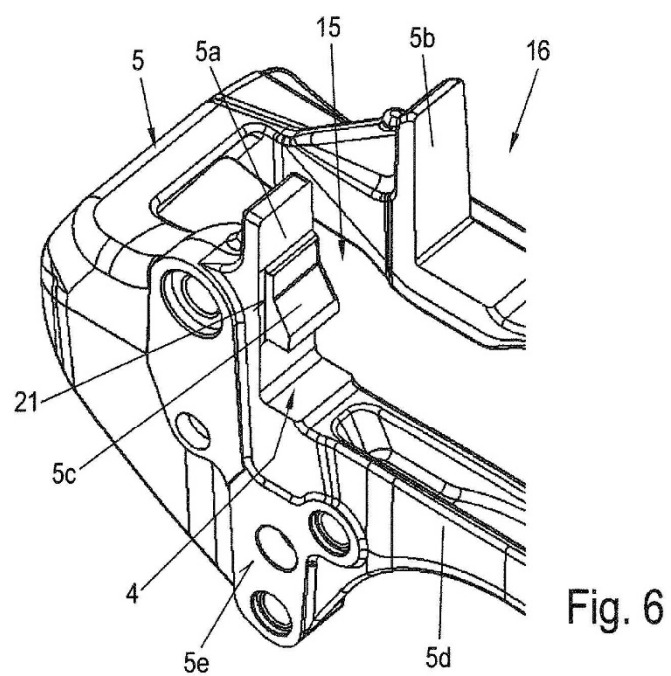
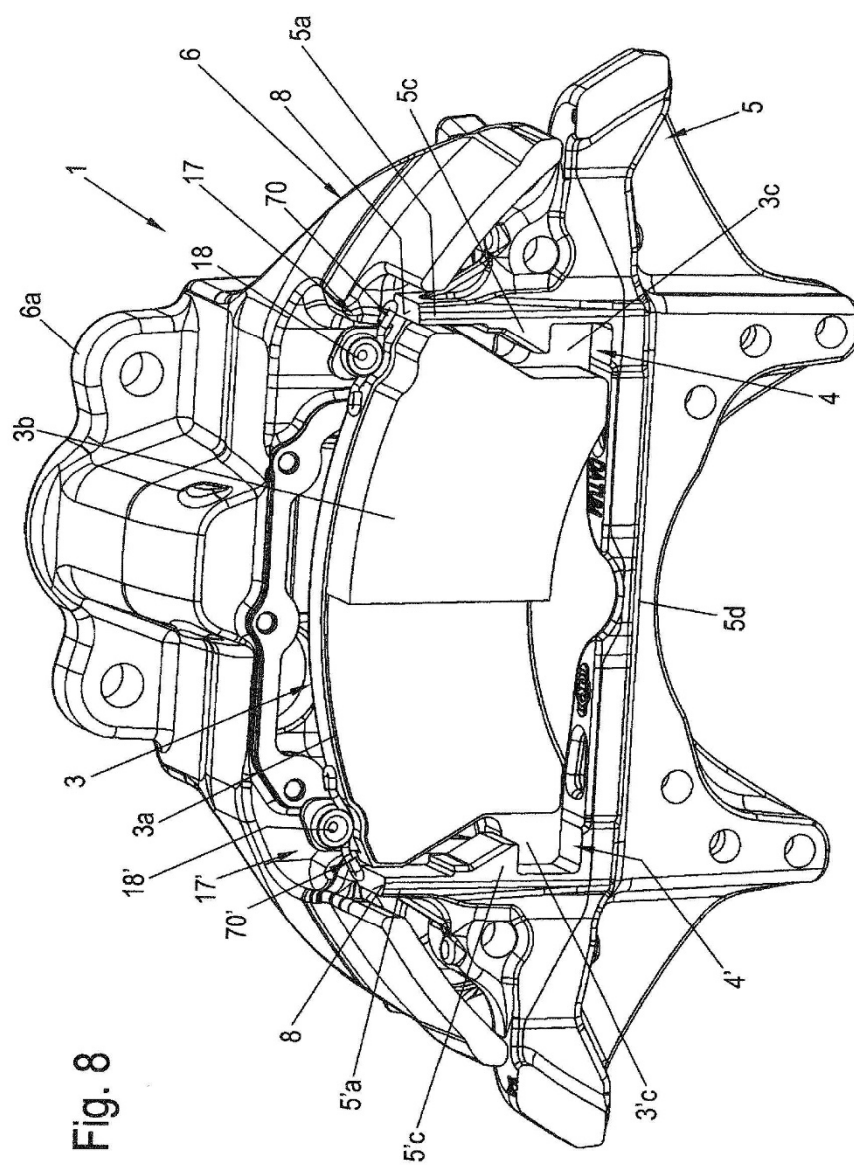


Fig. 5





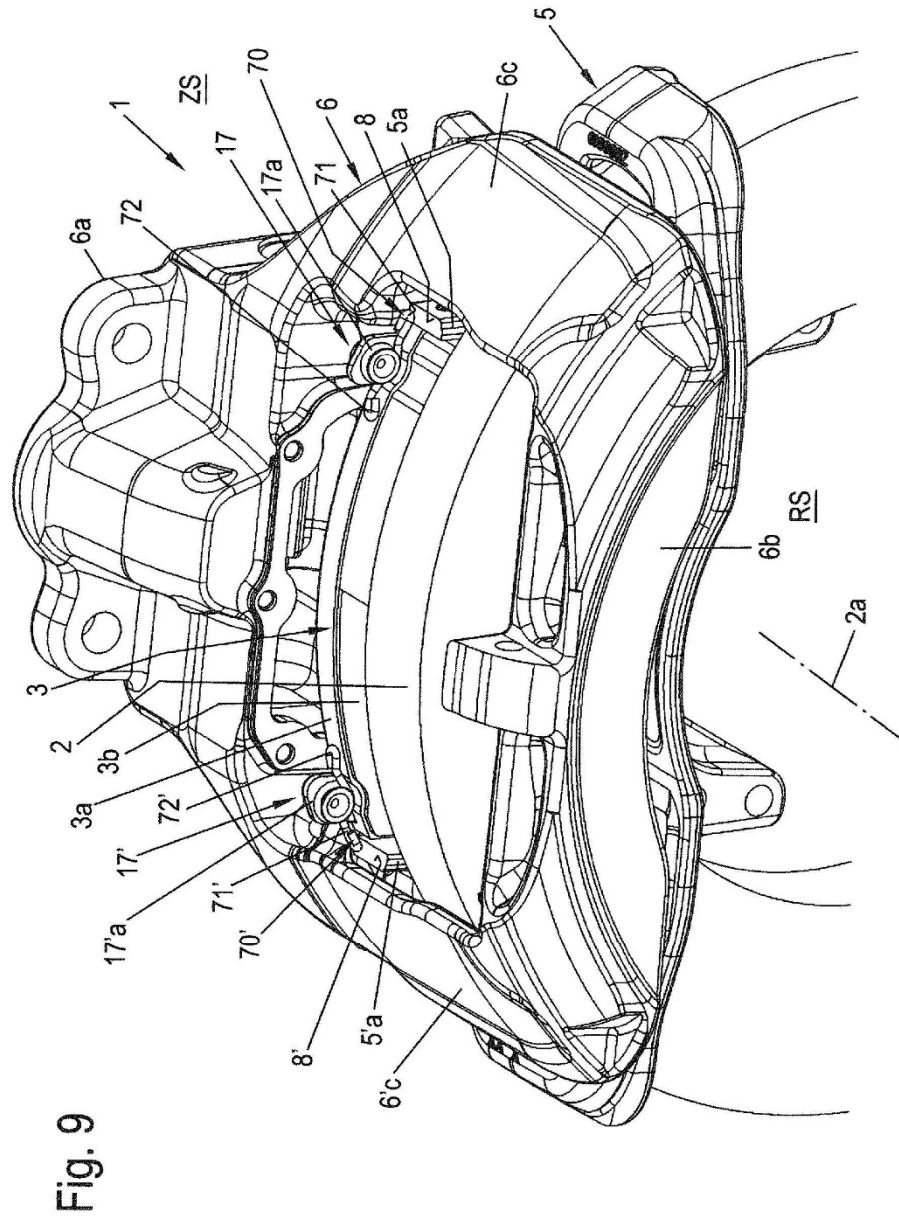
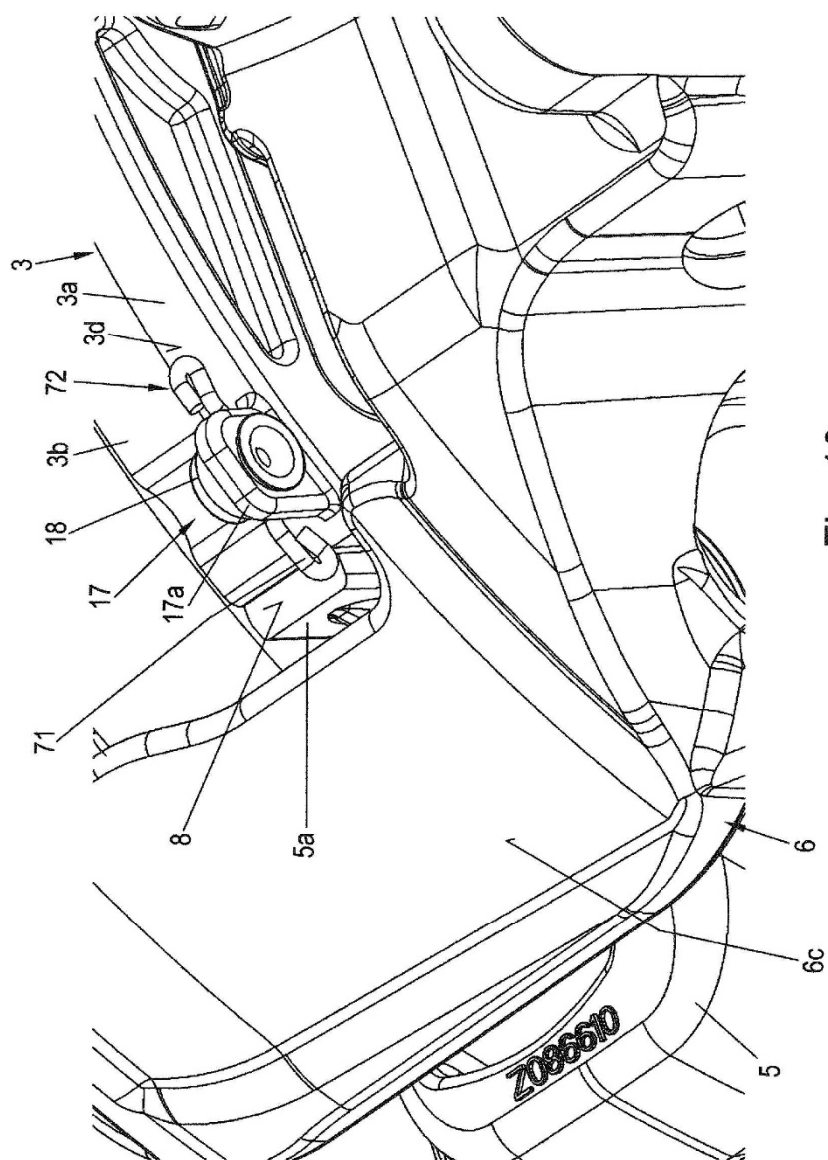
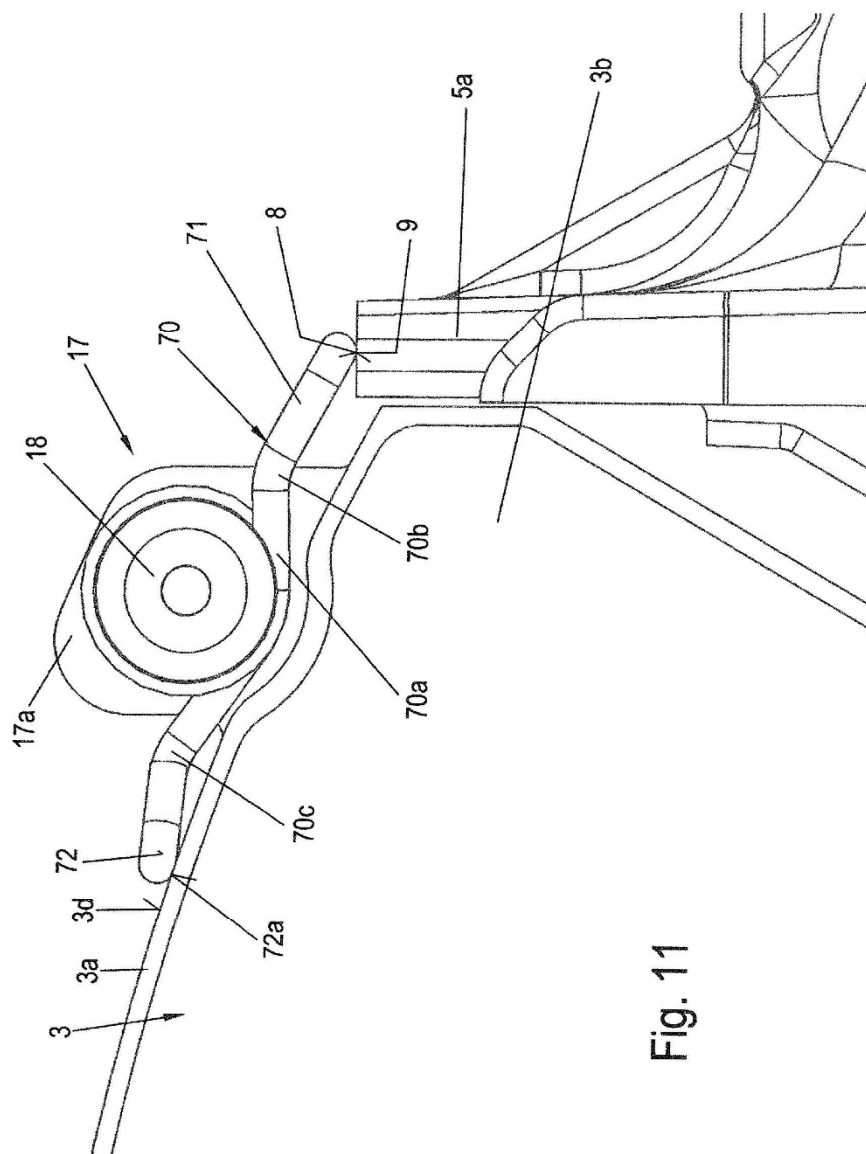


Fig. 9





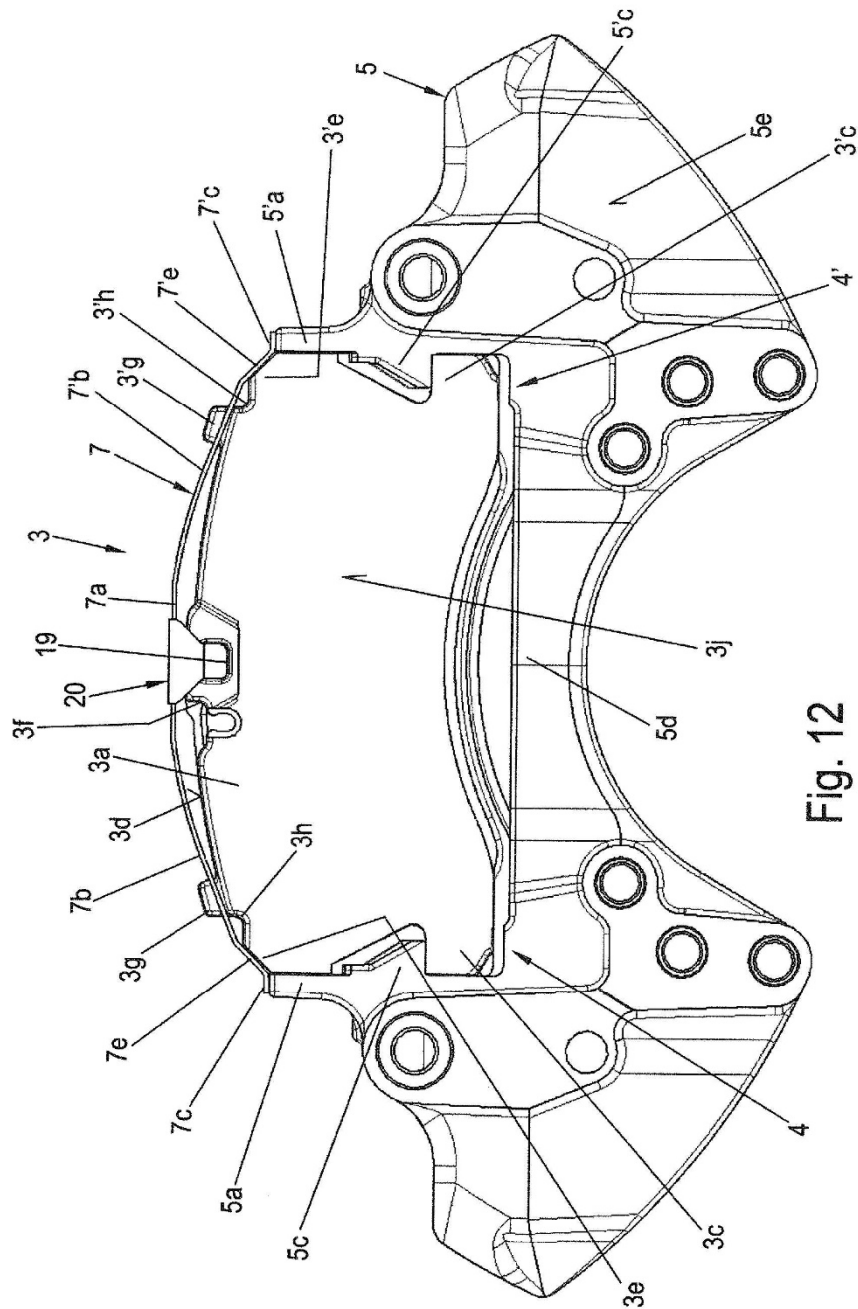


Fig. 12

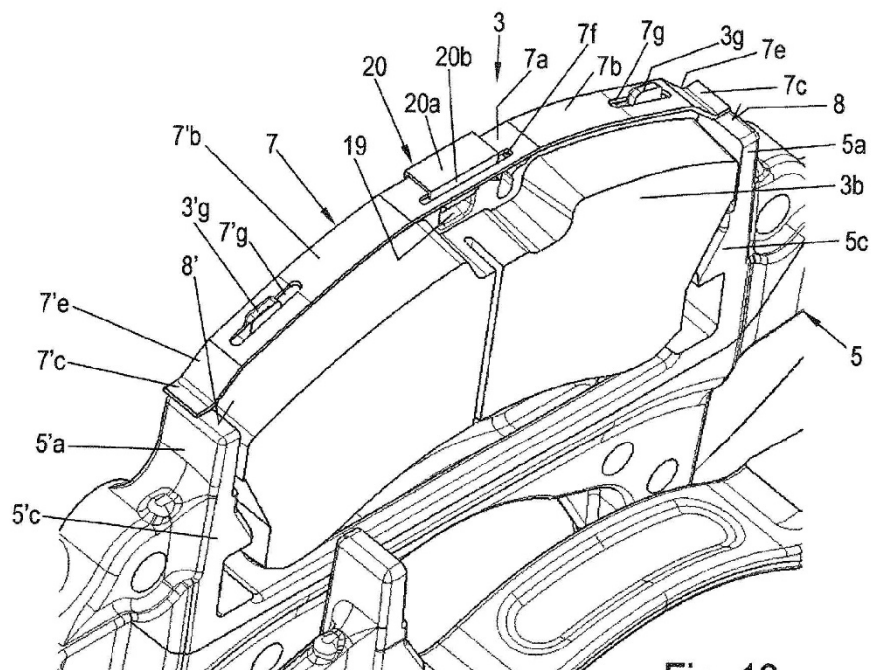


Fig. 13

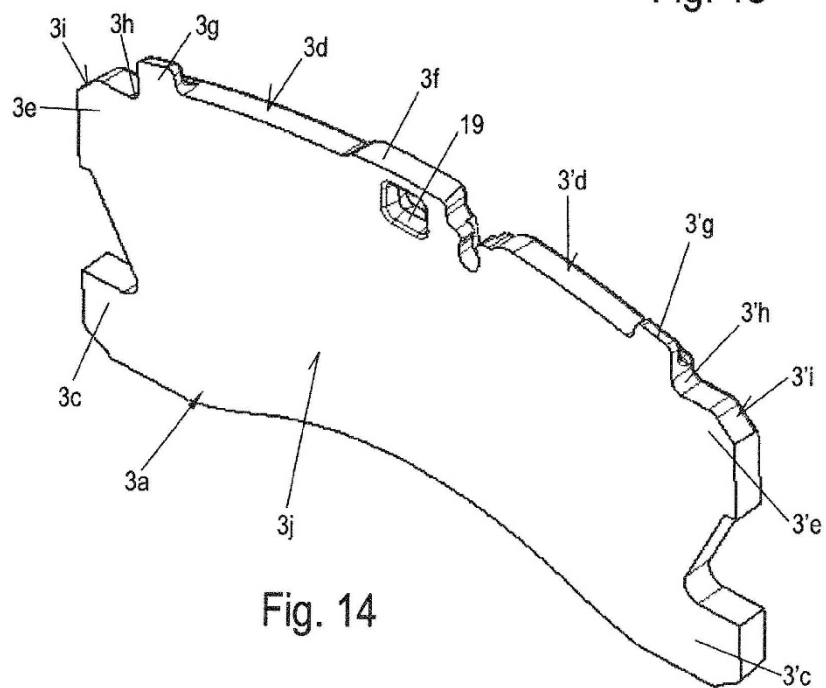


Fig. 14

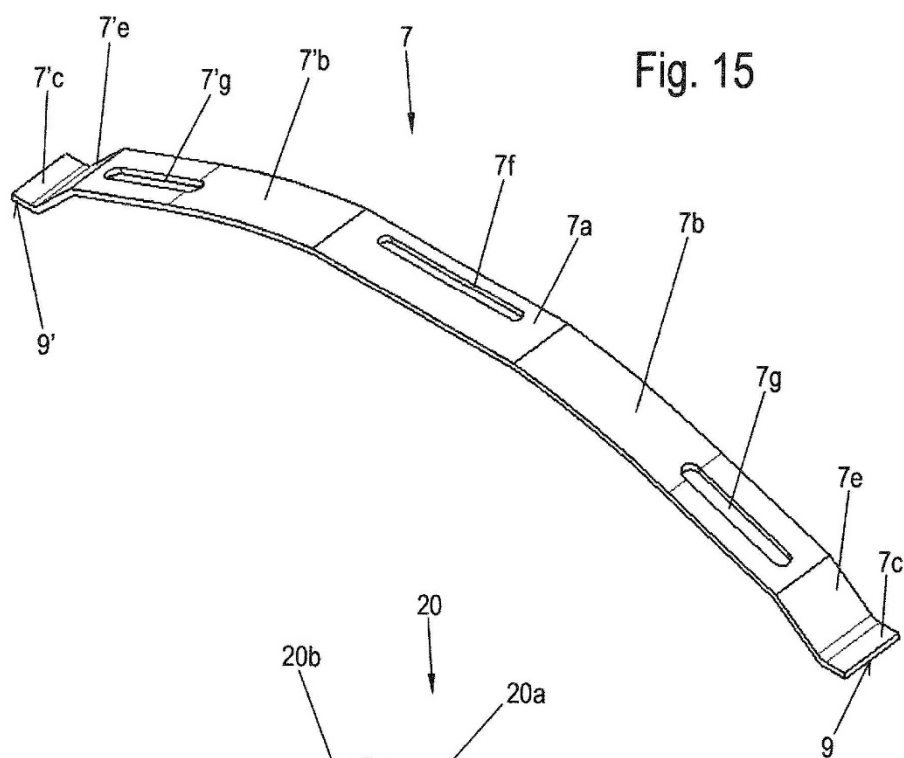


Fig. 15

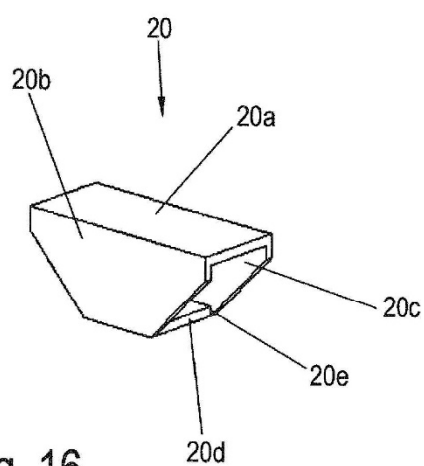


Fig. 16

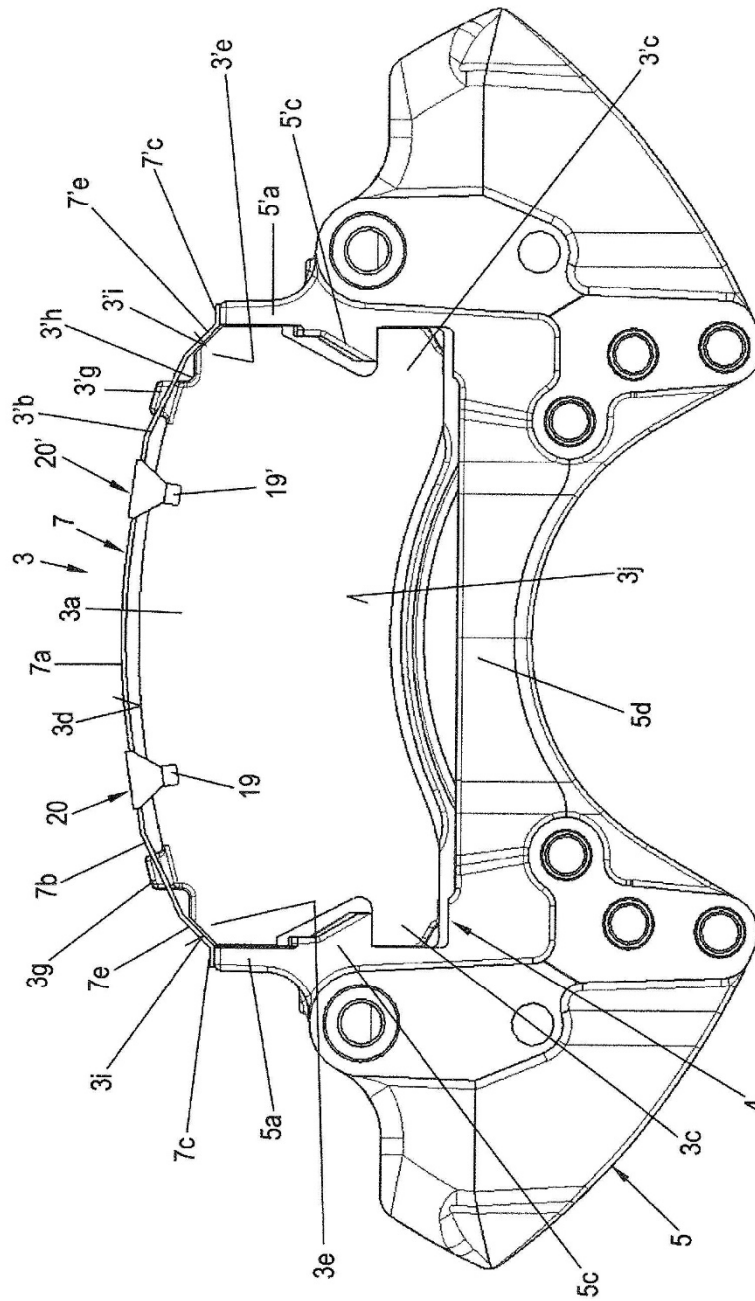


Fig. 17

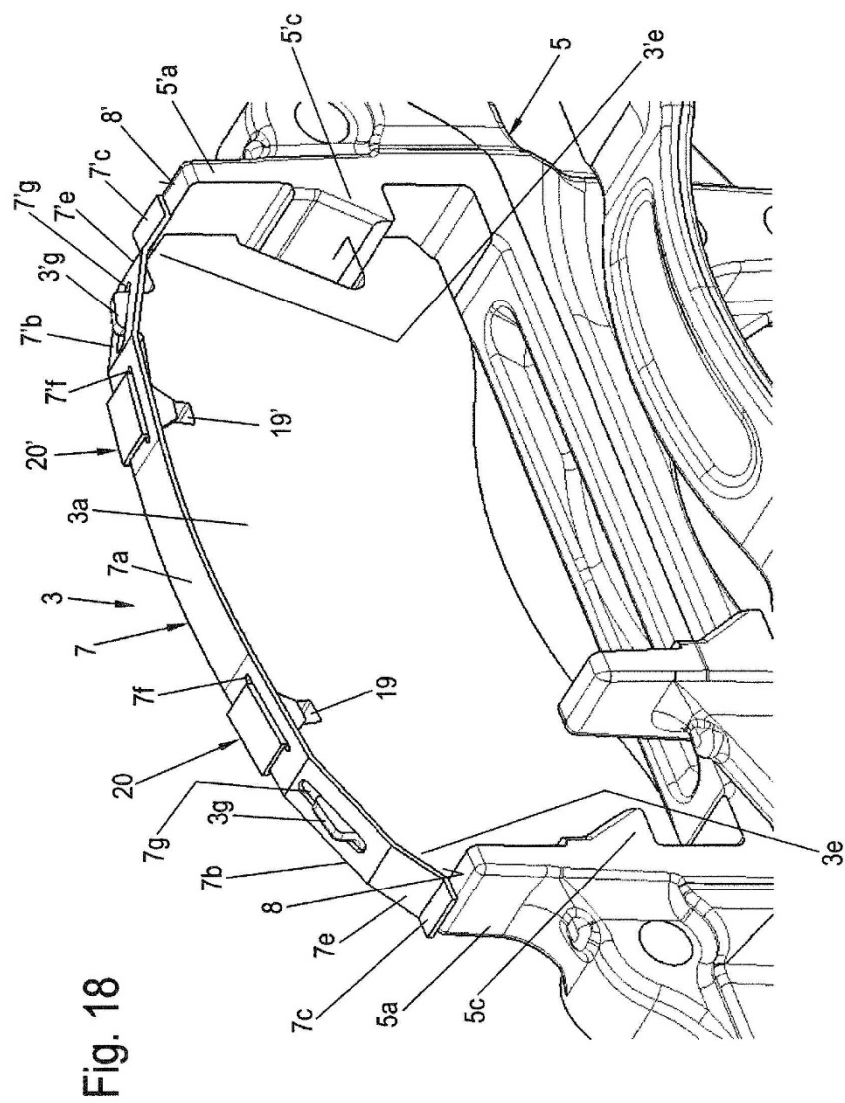
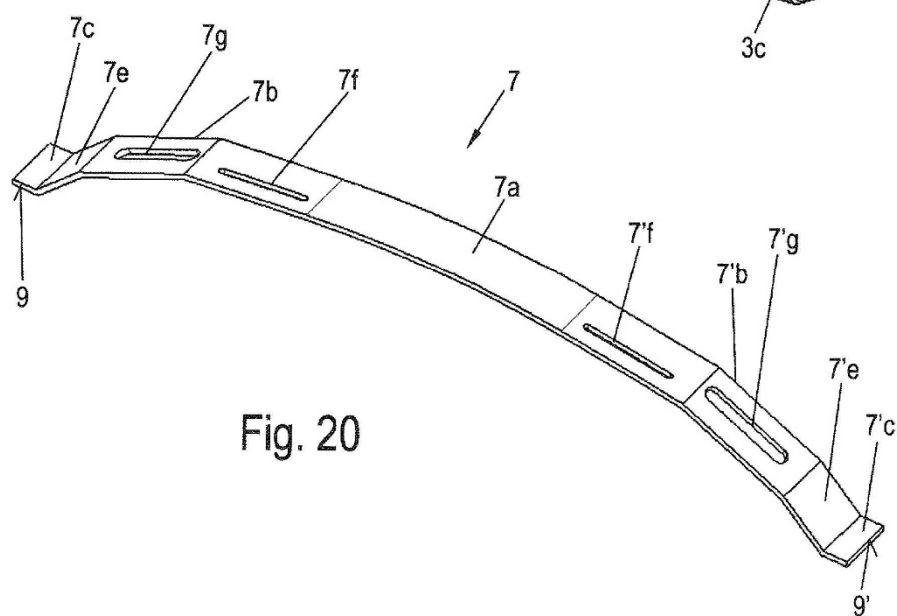
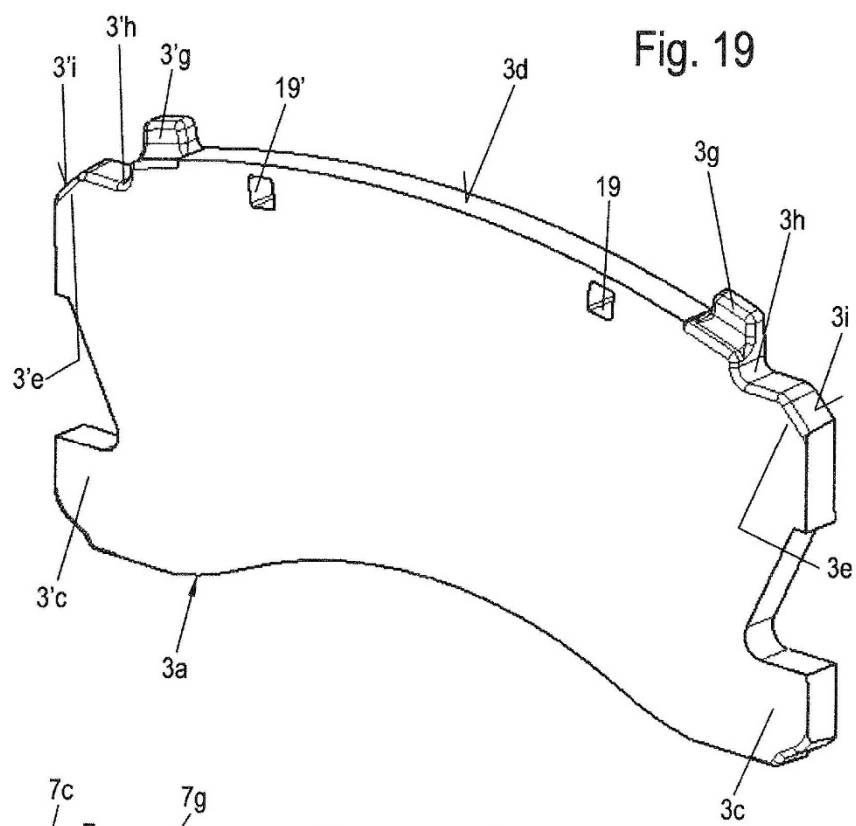


Fig. 18



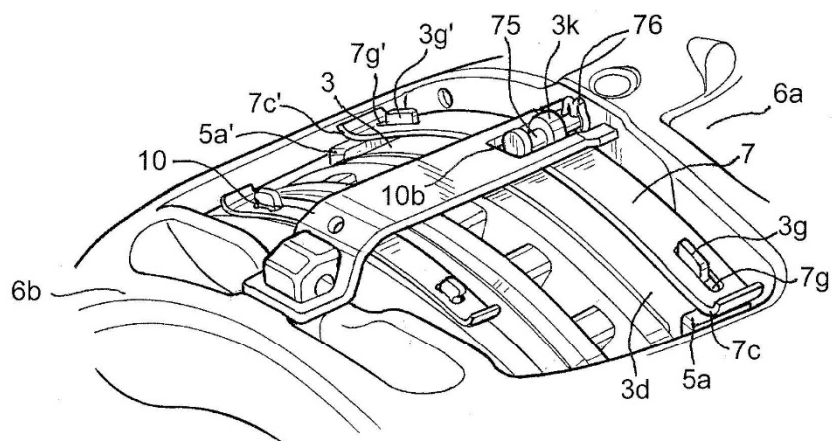


FIG. 21

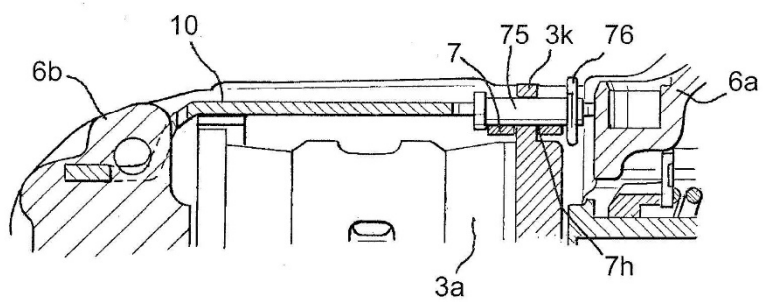


FIG. 22